
UC-NRLF
B 3 379 011


Berkeley
LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA


Berkeley
LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

# HANDBUCH DER PSYCHIATRIE.

UNTER MITWIRKUNG VON

PROFESSOR A. ALZHEIMER (MÜNCHEN), PROFESSOR E. BLEULER (ZÜRICH), PROFESSOR K. BONHOEFFER (BRESLAU), PRIVATDOZENT G. BONVICINI (WIEN), PROFESSOR O. BUMKE (FREIBURG I. B.), PROFESSOR R. GAUPP (TÜBINGEN), DIREKTOR A. GROSS (RUFACH I. E.), PROFESSOR A. HOCHE (FREIBURG I. B.), PRIVATDOZENT M. ISSERLIN (MÜNCHEN), PROFESSOR TH. KIRCHHOFF (SCHLESWIG), DIREKTOR A. MERCKLIN (TREPTOW A. R.), PROFESSOR E. REDLICH (WIEN), PROFESSOR M. ROSENFELD (STRASSBURG I. E.), PROFESSOR P. SCHROEDER (BRESLAU), PROFESSOR E. SCHULTZE (GREIFSWALD), PRIVATDOZENT W. SPIELMEYER (FREIBURG I. B.), PRIVATDOZENT E. STRANSKY (WIEN), PROFESSOR H. VOGT (FRANKFURT A. M.), PRIVATDOZENT G. VOSS (GREIFSWALD), PROFESSOR J. WAGNER RITTER VON JAUREGG (WIEN), PROFESSOR W. WEYGANDT (HAMBURG-FRIEDRICHSBERG)

HERAUSGEGEBEN VON

PROFESSOR DR. G. ASCHAFFENBURG

IN KÖLN A. RH.

## ALLGEMEINER TEIL.

2. ABTEILUNG.

---

## DIE PHYSIOLOGIE DES GROSSHIRNS.

VON PROFESSOR DR. M. ROSENFELD.

---

## PSYCHOLOGISCHE EINLEITUNG.

VON PRIVATDOZENT DR. M. ISSERLIN.

LEIPZIG UND WIEN.

FRANZ DEUTICKE.

1913.

Verlags-Nr. 2012.

Verlag von Franz Deuticke in Leipzig und Wien.

# PROSPEKT

DAS

# HANDBUCH DER PSYCHIATRIE

soll nicht dem Zwecke dienen, alle psychiatrischen Fragen der Gegenwart zu lösen, es soll nur den Bestand unseres Wissens feststellen, inmitten der widersprechenden Ansichten eine Orientierung ermöglichen. Nicht als ein bleibender Ruhepunkt ist das Handbuch gedacht, auch nicht als ein Wendepunkt in der Entwicklung der klinischen Psychiatrie, sondern als Ausgangspunkt neuer Arbeiten, neuer Forschungen.

Ein Handbuch, an dem so zahlreiche Mitarbeiter tätig sind, kann den Fehler einer mangelnden Einheitlichkeit nicht ganz vermeiden, aber diesen Fehler teilt es mit allen großen Werken, ja auch mit den meisten Lehrbüchern unseres Faches, bei denen einem aufmerksamen Auge Widersprüche überall herantreten. Gewiß hätte eine größere Einheitlichkeit dadurch erzielt werden können, daß ein Forscher die ganze Psychiatrie bearbeitet hätte. Aber es übersteigt bei weitem die Arbeitsfähigkeit eines einzelnen, innerhalb jedes Kapitels auch nur zu den wichtigsten Ansichten anderer Stellung zu nehmen und die unendliche Literatur in der Weise zu übersehen und zu berücksichtigen, wie es wünschenswert war. Deshalb war der Zusammenschluß einer größeren Zahl von Mitarbeitern notwendig.

Wenn dadurch der Zusammenklang gestört ist, so mag das denen, die Grund zu ernsten Bedenken zu haben glauben, Anlaß zu neuer Arbeit geben. Und wenn es gelingt, das Interesse an der klinischen Beobachtung und an einer Vertiefung unseres Wissens zu heben und zu fördern, wenn neue und gründliche Forschungen alles Aufgebaute umstürzen, unserer Wissenschaft kann das nur zugute kommen. Deshalb glaube ich, wird auch jedem der Mitarbeiter die Freude, an seinem Teil zu den Fortschritten der Psychiatrie beigetragen zu haben, nicht verkümmert werden, wenn die weitere Entwicklung bald über seinen Standpunkt hinauswächst.

*Prof. Aschaffenburg.*

**Die beabsichtigte Einteilung des Handbuches umstehend!**




Verlag von Franz Deuticke in Leipzig und Wien.

# HANDBUCH DER PSYCHIATRIE.

Herausgegeben von

PROFESSOR Dr. GUSTAV ASCHAFFENBURG

IN KÖLN A. RH.

## A. Allgemeiner Teil.

1. Abteilung: Alzheimer, Prof. Dr. A., Die normale und pathologische Anatomie der Hirnrinde.
2. Abteilung: Rosenfeld, Prof. Dr. M., Physiologie des Großhirns. — Isserlin, Privatdozent Dr. M., Psychologische Einleitung.
3. Abteilung: Voss, Privatdozent Dr. G., Die Ätiologie der Psychosen. — Aschaffenburg, Prof. Dr. G., Allgemeine Symptomatologie der Psychosen.
4. Abteilung: Kirchhoff, Prof. Dr. Th., Geschichte der Psychiatrie. — Gross, Direktor Dr. A., Allgemeine Therapie der Psychosen. Preis geh. M. 8·—, geb. M. 9·50.
5. Abteilung: Bumke, Prof. Dr. O., Gerichtliche Psychiatrie. — Schultze, Prof. Dr. E., Das Irrenrecht. Preis geh. M. 11·—, geb. M. 12·50.

## B. Spezieller Teil.

1. Abteilung: Aschaffenburg, Prof. Dr. G., Einteilung der Psychosen.
   Vogt, Prof. Dr. H., Epilepsie.
2. Abteilung, 1. Hälfte: Wagner v. Jauregg, Prof. Dr. J., Myxödem und Kretinismus. Preis geh. M. 3·50, geb. M. 5·—.
   2. Hälfte: Weygandt, Prof. Dr. W., Idiotie und Imbezillität oder die Gruppe der Defektzustände aus dem Kindesalter.
3. Abteilung, 1. Hälfte: Bonhoeffer, Prof. Dr. K., Die Psychosen im Gefolge von akuten Infektionen, Allgemeinerkrankungen und inneren Erkrankungen. — Schroeder, Prof. Dr. P., Intoxikationspsychosen. Preis geh. M. 12·—, geb. M. 13·50.
   2. Hälfte, I. Teil: Redlich, Prof. Dr. E., Die Psychosen bei Gehirnerkrankungen. Preis geh. M. 3·—, geb. M. 4·50.
   2. Hälfte, II. Teil: Bonvicini, Privatdozent Dr. G., Aphasie und Geistesstörung.
4. Abteilung, 1. Hälfte: Bleuler, Prof. Dr. E., Dementia praecox oder Gruppe der Schizophrenien. Preis geh. M. 13·—, geb. M. 14·50.
   2. Hälfte: Mercklin, Direktor Dr. A., Die Paranoia.
5. Abteilung: Hoche, Prof. Dr. A., Dementia paralytica. — Spielmeyer, Privatdozent Dr. W., Die Psychosen des Rückbildungs- und Greisenalters. Preis geh. M. 6·—, geb. M. 7·50.
6. Abteilung: Stransky, Privatdozent Dr. E., Das manisch-depressive Irresein. Preis geh. M. 10·—, geb. M. 11·50.
7. Abteilung: Gaupp, Prof. Dr. R., Die nervösen und psychopathischen Zustände.



# HANDBUCH DER PSYCHIATRIE.

UNTER MITWIRKUNG VON

PROFESSOR A. ALZHEIMER (MÜNCHEN), PROFESSOR E. BLEULER (ZÜRICH), PROFESSOR K. BONHOEFFER (BRESLAU), PRIVATDOZENT G. BONVICINI (WIEN), PROFESSOR O. BUMKE (FREIBURG I. B.), PROFESSOR R. GAUPP (TÜBINGEN), DIREKTOR A. GROSS (RUFACH I. E.), PROFESSOR A. HOCHE (FREIBURG I. B.), PRIVATDOZENT M. ISSERLIN (MÜNCHEN), PROFESSOR TH. KIRCHHOFF (SCHLESWIG), DIREKTOR A. MERCKLIN (TREPTOW A. R.), PROFESSOR E. REDLICH (WIEN), PROFESSOR M. ROSENFELD (STRASSBURG I. E.), PROFESSOR P. SCHROEDER (BRESLAU), PROFESSOR E. SCHULTZE (GREIFSWALD), PRIVATDOZENT W. SPIELMEYER (FREIBURG I. B.), PRIVATDOZENT E. STRANSKY (WIEN), PROFESSOR H. VOGT (FRANKFURT A. M.), PRIVATDOZENT G. VOSS (GREIFSWALD), PROFESSOR J. WAGNER RITTER VON JAUREGG (WIEN), PROFESSOR W. WEYGANDT (HAMBURG-FRIEDRICHSBERG)

HERAUSGEGEBEN VON

PROFESSOR DR. G. ASCHAFFENBURG

IN KÖLN A. RH.

## ALLGEMEINER TEIL.

2. ABTEILUNG.

---

## DIE PHYSIOLOGIE DES GROSSHIRNS.

VON PROFESSOR DR. M. ROSENFELD.

---

## PSYCHOLOGISCHE EINLEITUNG.

VON PRIVATDOZENT DR. M. ISSERLIN.

LEIPZIG UND WIEN.

FRANZ DEUTICKE.

1913.

# DIE PHYSIOLOGIE DES GROSSHIRNS

VON

PROF. DR. M. ROSENFELD

IN STRASSBURG I. E.

---

# PSYCHOLOGISCHE EINLEITUNG

VON

PRIV.-DOZ. DR. M. ISSERLIN

IN MÜNCHEN.

LEIPZIG UND WIEN.

FRANZ DEUTICKE.

1913.

Verlags-Nr. 2012.

**Druck von Rudolf M. Rohrer in Brünn.**

# Inhaltsverzeichnis.

## DIE PHYSIOLOGIE DES GROSSHIRNS.

VON

PROF. Dr. M. ROSENFELD.

Seite

# PSYCHOLOGISCHE EINLEITUNG.

VON

PRIV.-DOZ. DR. M. ISSERLIN.



---

# DIE PHYSIOLOGIE DES GROSSHIRNS.

VON

PROF. DR. M. ROSENFELD.

---

# Einleitung.

Die Rolle, welche das Großhirn des erwachsenen Menschen im Laufe seiner phylogenetischen und ontogenetischen Entwicklung übernommen hat, ist eine dreifache. Erstens reguliert es in letzter Instanz alle nervösen Vorgänge, welche sich in den ihm untergeordneten peripheren oder spinalen nervösen Zentren und Apparaten abspielen, und ferner hat es durch die Beeinflussung der aus ihm entspringenden sympathischen (oder autonomen) Systeme auch einen mehr oder weniger weitgehenden Einfluß auf die Verrichtungen der meisten Körperorgane und der Stoffwechselvorgänge. Goltz charakterisierte seinerzeit das Großhirn in einem Teil seiner Funktionen als Hemmungsorgan, welches den subkortikalen Ganglien, denen eine weitgehende Selbständigkeit nicht abgesprochen werden kann, übergeordnet ist, und welches die normale Erregbarkeit der subkortikalen Reflexzentren erhält. Diese Bedeutung des Großhirns für die Funktionen untergeordneter Teile des Nervensystems pflegt gerade unter pathologischen Umständen besonders deutlich zutage zu treten, indem entweder die vom Zentralorgan ausgehende Hemmung fortfällt, und die sogenannte subsidiäre Automatie der untergeordneten Zentren zutage tritt, oder indem der durch ein pathologisches Ereignis hervorgerufene Shock eine abnorm starke und verschieden lang anhaltende Hemmung in ausgedehnten Bahnen und Zentren verursacht (die sogenannte Diaschisiswirkung Monakows).

Zweitens ist das Großhirn der Träger mannigfaltiger psychischer Phänomene, wie der willkürlichen Bewegungen, gewisser Gedächtnisfunktionen und namentlich der assoziativen Leistungen, Vorgänge, die ihrerseits wieder funktionelle Veränderungen in peripheren Organen veranlassen können (die körperlichen Begleiterscheinungen psychischer Vorgänge).

Drittens stehen die Großhirnfunktionen in einer gewissen Abhängigkeit von peripheren Organen. So wird neuerdings dem Einfluß der Blutdrüsen auf das Zentralnervensystem besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Die Wirkung der sogenannten Hormone[1]) denkt man sich im wesentlichen auf dem Umwege über das Zentralnervensystem zustande kommend, und das Zentralnervensystem

[1]) J. Bauer, Neuere Untersuchungen über die Beziehungen einiger Blutdrüsen zu Erkrankungen des Nervensystems. Zeitschr. f. d. gesamte Neurol. u. Psych., 1911, Bd. 3, H. 3 u. 4. — Marburg, Über die Beziehungen der Blutdrüsen zum Nervensystem. Jahreskurse f. ärztl. Fortbildung, 1912, Maiheft.





spielt in diesem Falle die Rolle eines Schaltorgans, welches die gegenseitige Beeinflussung peripherer Organe ermöglicht. Mit dieser dritten Gruppe von Vorgängen, zu denen das Zentralnervensystem gewisse Beziehungen hat, haben wir uns hier nicht zu beschäftigen. Bevor ich die ersten zwei Gruppen von Funktionsäußerungen des Großhirns behandle und namentlich eine kurze Darstellung der Lokalisationslehre in der Großhirnrinde gebe, ist eine Reihe von mehr allgemein-physiologischen Vorgängen, welche sich im Großhirn abspielen, zu besprechen, und zwar die Physiologie der Hirnzirkulation, der Hirndruck, ferner einige zerebrale Phänomene bei geistiger Tätigkeit und im Schlafzustande und schließlich die Vasomotoren des Großhirns und das Vasomotorenzentrum.

---

# Die Physiologie der Großhirnzirkulation.

## Die Hydrostatik und Hydrodynamik der Hirnzirkulation.

Die Hirnzirkulation findet dadurch unter ganz eigenartigen Verhältnissen statt, daß die Gefäße in einem lockeren Gewebe liegen, und beide in einer fast starren Kapsel eingeschlossen sind. Es sind besondere Zirkulationseinrichtungen vorhanden, welche einerseits eine reichliche Zufuhr von arteriellem Blute dadurch ermöglichen, daß durch einen raschen Übergang der größeren Blutgefäße in feine Zweige an den Eintrittsstellen in das Gehirn eine langsame Strömung arteriellen Blutes in den Kapillaren zustandekommt, und anderseits einen raschen Abfluß von venösem Blut und Lymphe besorgen.

Die kleinen Basalarterien sind Endarterien; zum Zwischenhirn, zu den Plexus choreoidei und den Stammganglien gelangt das Blut in besonderen Arterien direkt aus den Hauptblutwegen. Die genannten Teile des Zentralnervensystems sind in ihrer Zirkulation unabhängig voneinander und Zirkulationsstörungen gleichen sich in ihnen schwer aus. Die Rindenarterien bilden dagegen ein anastomosierendes Netz, wodurch ein rascher Ausgleich von Zirkulationsstörungen möglich ist. Von der Pia aus gelangen die Blutgefäße, und zwar lange Äste, in die weiße Substanz, während das Grau ein reichliches Kapillarnetz enthält, wodurch eine Stromverlangsamung bedingt wird. Adamkiewicz (Kreislaufstörungen im Zentralnervensystem, Wien 1899) charakterisiert die Art der Blutversorgung im Gehirn damit, daß er sagt, die weiße Substanz ist der Weg der Blutversorgung, die graue Substanz ihr Ziel. In der weißen Substanz finden sich eine spitzwinklige Teilung der Arterien und damit ein nur wenig herabgesetzter Druck, in der grauen Substanz eine rechtwinklige Teilung und damit ein beträchtlich niedriger Druck und Stromverlangsamung (Duret und Deeke).

Die Venen sind dünnwandig, sehr dehnbar, klappenlos und haben eine bedeutende Kapazität. Die Kompressibilität der Sinus ist eine geringere. Zahlreiche Seitenwege stehen dem venösen Blut eventuell noch zur Verfügung, und zwar in den Emissarien (Verbindungen zwischen Kopfschwarte und Sinus), in den großen venösen Räumen des Rückenmarkskanals, die zwischen Knochen und Dura liegen (die Plexus spinales interni), und in den Venae diploicae (große Venenstämme innerhalb der Knochen) (Merkel, Handbuch der topographischen Anatomie 1885—1890, Braunschweig).

Die Lymphe gelangt aus den miteinander anastomosierenden perivaskulären Lymphräumen in größere Lakunen; von da in die größeren Lymphgefäße, welche teils in der Fossa sylvii verlaufen, teils der Vena cerebri interna communis folgen, im Canalis caroticus und im Foramen jugulare liegen und zusammen mit den Arteriae vertebrales die Schädelhöhle verlassen.

Gehirn und Rückenmark werden von der Arachnoidalflüssigkeit umgeben. Die Hauptmenge des Liquors findet sich unter der Arachnoidea in den subarachnoidalen Räumen, die mit Endothel ganz ausgekleidet sind. An einzelnen Stellen finden sich besonders große Arachnoidalräume, die sogenannten Zysternen; so namentlich an der Medulla oblongata bis zum Chiasma, an dem Übergang des Kleinhirns zum Großhirn, am Corpus callosum und der Fossa sylvii. Das Quantum des unter normalen Verhältnissen unter der Arachnoidea befindlichen Liquors ist sehr gering. Es wird auf 60 bis 150 $cm^3$ geschätzt, wovon 20 bis 30 auf die Ventrikel kommen (Hill). Die Liquorräume erscheinen nur bei künstlich oder pathologisch erhöhtem Druck groß. Retzius und Key haben festgestellt, daß die perivaskulären Lymphräume im Gehirn frei in den Subarachnoidalraum übergehen. Der Liquor wird geliefert von den Kapillaren der Plexus choreoidei, aber auch wohl von den Kapillaren des Gehirns und der Hirnhäute. Luschka hat zuerst die Plexus choreoidei als Sekretionsorgane des Liquors angesprochen. Auch Ziegler legte den Epithelzellen der Plexus sekretorische Funktionen bei (Beiträge zur Anatomie der Plexus choreoidei. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie, Bd. 66). Kocher konnte bei Trepanierten nach der Freilegung der Gehirnoberfläche feststellen, daß die letztere sich sehr rasch mit kleinen Flüssigkeitsperlen bedeckte, welche sich nach Abtupfen sehr bald erneuerten. Auch Spina konnte eine tropfenförmige Transsudation aus den Blutgefäßen beobachten. Die den Liquor liefernden Plexus stehen unter einem verhältnismäßig hohen arteriellen Druck, da sie, wie erwähnt, direkt kleine Gefäße aus den arteriellen Hauptgefäßen erhalten.

Goldmann hat neuerdings die Aufmerksamkeit auf eine weitere Funktion des Plexus choreoideus gelenkt. Der Plexus stellt einerseits nach seinen Untersuchungen eine Schutzvorrichtung für das ganze Zentralnervensystem dar, indem er imstande ist, schädliche Stoffe von ihm fernzuhalten, und ferner hat der Plexus im embryonalen Leben die Fähigkeit, eine Glykogenspeicherung zu besorgen, welche für die Entwicklung des Zentralorgans von Wichtigkeit ist. (Versammlung südwest-deutscher Neurologen und Irrenärzte. Baden-Baden, 8. und 9. Juni 1912.)

Der Abfluß des Liquors aus den Subarachnoidalräumen findet teils in die Lymphräume, teils in die Venen, die Pacchionischen Granulationen und in die Sinus statt. Ist der Abfluß durch die Venen gehindert, so kann der Liquor den Weg durch die Lymphgefäße nehmen. Spina konnte zeigen, daß nach Injektion von Milch in die Schädelhöhle bei genügend hohem Druck Milchtröpfchen auf den Lymphwegen zur Schleimhaut der Nase gelangen, eine Beobachtung, welche die von den Klinikern konstatierte Tatsache erklären kann, daß unter bestimmten Umständen Liquor aus der Nase abfließen kann. Der Liquor an sich — abgesehen von den Fällen mit pathologischer Vermehrung — übt keinen Druck innerhalb der Schädelhöhle aus, sondern kann nur Druckschwankungen, z. B. bei venöser Stauung, ausgleichen. Kocher weist darauf hin, daß man diesen

Mangel an permanentem positivem Druck an Trepanierten deutlich sehen kann, wenn man die Lage der Versuchsperson ändert.

Bei Trepanierten verursacht allein der Lagewechsel schon eine erhebliche Druckschwankung im Schädel. Kocher demonstrierte den bedeutenden Einfluß des Lagewechsels auf das Verhalten einer in die Trepanationsöffnung angebrachten weichen Verschlußmembran. Tilmann hat noch neuerdings auf Grund von zahlreichen Experimenten an Tieren und über 100 Schädeleröffnungen den Nachweis geführt, daß in der Schädel- und Rückenmarkshöhle unter normalen Verhältnissen ein gleichmäßiger Druck nicht herrscht, daß vielmehr beim Menschen und beim Tier die bei Lumbalpunktionen und Ventrikelpunktionen sich ergebenden Werte außerordentlich variieren je nach der Körperhaltung, welche die Person oder das Tier im Moment der Punktion einnahmen (Tilmann, Verhandlungen der deutschen Gesellschaft für Chirurgie, 1912[1]).

Aus der grundlegenden Arbeit von Grashey über die Hydrostatik und Hydrodynamik in der Schädelhöhle seien einige Stellen zitiert, welche für den Kliniker eine gewisse Bedeutung haben. Das Rückenmark befindet sich in einer etwa 60 *cm* langen Röhre, dem Duralsack, der innen mit Flüssigkeit gefüllt ist. Der Druck unten würde also etwa 60 *cm* Wasser betragen. Der Duralsack ist aber außen von Blut umgeben, von den Plexus spinales interni, welche annähernd dieselbe Höhe haben; also beträgt auch in diesem System unten der Druck 60 *cm*, so daß auf die Dura, die infolgedessen ohne Spannung ist, außen und innen derselbe Druck wirkt. Im Schädel ist die Spannung eine negative, entsprechend der Höhe des Schädelgewölbes, oben etwa — 13, unten — 0. Grashey vergleicht den Schädel mit einem mit Wasser gefüllten Gefäß, welches ebenfalls in Wasser eintaucht. Bei Trepanationen auf der Scheitelhöhe wird also der Druck oben — 0, an der Basis + 13 sein, wodurch bei senkrechter Stellung des Körpers die Gefäße eine Kompression erfahren. Der Druck im spinalen Duralsack beträgt nach der Trepanation ebenfalls überall + 13 *cm* Wasser, so daß also alle Gefäße des Gehirns und Rückenmarks bei Trepanation eine Kompression mit einer Kraft von 13 *cm* Wasser erfahren, wodurch eine Verminderung der Blutzufuhr bedingt wird. Bei der Öffnung des Duralsackes am unteren Ende beträgt der negative Druck am Scheitel 13 + 60, an der Schädelbasis + 60. Die Gefäße werden bei der Lumbaldrainage mit einer Kraft von 60 *cm* Wasser dilatiert, da sie entlastet werden. Die hydrostatische Wirkung auf die Gefäße ist also bei der Lumbalpunktion umgekehrt und intensiver als bei der Trepanation.

Man ersieht hieraus, wie wichtig die Lage des Kranken bei der Vornahme des ebengenannten Eingriffes ist. Die nachteiligen Folgen, welche die aufrechte Körperstellung für die Blutversorgung des Gehirns haben kann, sind von verschiedenen Autoren hervorgehoben worden. L. Hill fand bei Trepanierten in

[1]) So zeigte z. B. ein Hund, dem man das Atlanto-Okzipital-Gelenk punktierte, bei dem der Kopf hoch gehalten wurde und der Körper senkrecht herunterhing, überhaupt keinen positiven Druck, während bei umgekehrter Körperhaltung ein Druck von 11 bis 12 *mm* Hg sich nachweisen ließ. Beim Menschen erhielt Tilmann im Sitzen bei der Lumbalpunktion einen Druck von 15 *mm* Hg. Schraubte er den Operationstisch, auf dem der Kranke in liegende Stellung gebracht war, bis zur stärksten Beckenhochlagerung, so sank der bei der Lumbalpunktion gemessene Druck bis auf 0 herab.



aufrechter Stellung einen negativen Hirndruck, bei herabgebeugtem Kopf und bei forcierten Respirationen einen positiven Druck. Auch bei Tieren bewirkt die Abwärtsstellung der Füße Sinken des Hirndruckes, Aufwärtsstellung Steigen des Druckes. Für die Frage nach der Behandlung der zerebralen Synkope sind derartige Versuche nicht gleichgültig.

Als Kompensationsvorrichtungen, welche den durch Änderungen der Körperstellung hervorgerufenen Veränderungen der Hydrostatik entgegenwirken können, kommen folgende in Betracht: vasomotorische Mechanismen, so namentlich im Gebiete der Splanchnici, die durch Gefäßkontraktionen Blut wieder mehr ins Gehirn treiben; ferner die bei Fußaufwärtsstellung eintretende Verlangsamung der Herzaktion, die Atmungshemmung bei Fußabwärtsstellung und die Atmungsbeschleunigung bei Fußaufwärtsstellung. Dieses Vermögen, die für die Hirnzirkulation nachteiligen Folgen der aufrechten Körperhaltung zu kompensieren, ist nach Hill individuell sehr verschieden. Hill führt aus, daß z. B. bei bettlägerigen Kranken das Kompensationsvermögen herabgesetzt und beim Aufstehen die Gefahr der Ohnmacht infolge der Blutleere groß ist. Hill meint, daß man die Leistungsfähigkeit des vasomotorischen Mechanismus daran messen kann, daß man prüft, wieweit die durch den Einfluß der Schwere, d. h. durch Lagewechsel, hervorgerufenen Differenzen im Arteriendurchmesser ausgeglichen werden können.

Der Umstand, daß die Blutgefäße von Gehirn- und Rückenmark in einer zweiten mit Flüssigkeit angefüllten Röhre eingeschlossen sind, bedingt, daß bei zunehmendem arteriellen Druck die Dehnung des Gefäßrohres gemindert wird, da ein Teil des Druckes auf die Wand der Außenröhre übergeht. Je dehnbarer die Wand, um so mehr Druck wird übertragen (Grashey). Steigerung des Aortendruckes steigert den intravaskulären Druck im zerebralen Gefäßsystem und dadurch auch den intrakraniellen; und dies letztere wird um so eher möglich sein, je dehnbarer die Gefäße sind. Kocher erklärt daraus einerseits das häufige Vorkommen von Hirndruckerscheinungen bei Kindern, bei denen sogenannte Kongestionen schon genügen, um zerebrale Symptome (Hirndrucksymptome) auszulösen, ferner die Neigung zur Gefäßruptur bei Arteriosklerotikern, bei denen die Starrheit der Gefäßwände eine Druckübertragung in dem oben angegebenen Sinne nicht in so ausgiebiger Weise gestattet; und schließlich meint Kocher auch, das Auftreten von gewissen epileptischen Anfällen dadurch erklären zu können, daß infolge einer abnormen Nachgiebigkeit der Gefäße besonders leicht plötzliche Druckschwankungen respektive Drucksteigerungen zustande kommen können.

Die Hirnzirkulation, insbesondere ihre Hydrodynamik, ist nun von einer ganzen Reihe von Umständen abhängig. Einige davon seien kurz erwähnt.

Der durch die Herzsystole zunehmende Druck in der Aorta und den zerebralen Arterien, der an sich eine Druckerhöhung in der Zerebrospinalflüssigkeit bedingt, veranlaßt nach Grashey eine pulsatorische Kompression der Venen, die sich in einer systolischen Pulsation in den außerhalb des Schädels befindlichen Venen zu erkennen gibt. Nach den Versuchen von Kronecker und Hamel (Zeitschrift für Biologie, Bd. 25 und neue Folge Bd. 7) lassen rhythmisch durchströmte Gefäße mehr Flüssigkeit passieren, und da nun im Gehirn nicht nur die Arterien rhythmisch eine Ausdehnung erfahren, sondern auch die Venen

eine pulsatorische rhythmische Kompression, so ist die günstige Wirkung der diskontinuierlichen Durchströmung eine doppelte. Nach Hill, Roy und Sherrington muß man annehmen, daß die Gehirnzirkulation passiv jede Veränderung des allgemeinen arteriellen und venösen Drucks mitmacht. Daß das Gehirn daneben noch eine Selbststeuerung durch eigene Vasomotorenzentren zu haben scheint, wird unten bei der Besprechung der Vasomotoren des Gehirns noch erwähnt werden. Die allgemeine, noch als physiologisch anzusprechende arterielle Druckschwankung ebenso wie die experimentell erzeugte schädigen das Zentralnervensystem noch nicht. Eine schädliche Hirnhyperämie arteriellen Ursprungs besteht in dieser Beziehung nach Kocher nicht; jede Zunahme des intravaskulären Druckes von der arteriellen Seite her befördert die sogenannte Eudiämorrhysis, d. h. die normale Versorgung mit sauerstoffhaltigem Blute und bewirkt eher die sogenannte Hyperdiämorrhysis (Geigel). Eine sehr starke Steigerung des arteriellen Druckes kann niemals zu einer Kompression der Venen und der Sinus führen, da die Kaliber der Arterien gegenüber denen der Venen gering sind und die Dehnbarkeit der Arterien nicht erheblich ist, so daß das venöse System die Differenzen ausgleichen kann, ehe Stauung eintritt. Die Steigerung des arteriellen Druckes soll also — vorausgesetzt, daß sonst keine hirndrucksteigernden Ursachen da sind — höchstens die Hirnzirkulation verbessern.

Bei Steigerung des venösen Druckes nimmt das Stromgefälle ab, und dementsprechend wird eine Zunahme des Schädelinhaltes eintreten.

Es ist demnach bei sonst schon gesteigertem Hirndruck jede Steigerung des venösen Druckes respektive eine Senkung des arteriellen Druckes zu vermeiden; Geigel und Grashey haben übrigens die Ansicht, daß bei Behandlung des Hirndruckes eine Steigerung des arteriellen Druckes auch schädlich sei. Naunyn und Falkenheim bezogen schon gewisse Zufälle, d. h. akute Steigerungen des Hirndruckes nicht auf wirkliche primäre Drucksteigerungen, sondern auf ein Nachlassen des Druckes im Aortensystem, woraus sich dann ergibt, daß man bei Hirndruck den Blutdruck nicht durch irgend welche Mittel z. B. durch Aderlaß herabsetzen darf.

Auch der Respiration kommt in ähnlicher Weise wie der venösen Stauung ein Einfluß auf die Hirnzirkulation zu. Da während der Exspiration der Blutabfluß nach dem Thorax gehindert wird und das Druckgefälle sinkt, so wird mehr Blut im Gehirn gestaut. Die Rückstauung kann um so leichter wirksam sein, da die Gehirnvenen klappenlos sind. Bei der Inspiration nimmt das Volumen des Gehirns ab.

Pulsatorische respektive respiratorische Bewegungen des Gehirns sind bei eröffnetem Schädel lange schon bekannt. Das Bestehen solcher Hirnbewegungen auch bei geschlossenem Schädel ist durch zahlreiche Versuche wahrscheinlich gemacht. Man hat das Gehirn in seiner mit Flüssigkeit angefüllten Schädelkapsel verglichen mit einer in einem Plethysmographen eingeschlossenen Extremität. Cramer und Althann nehmen an, daß alle Hirnbewegungen, arterielle wie respiratorische, auch im geschlossenen Schädel vorhanden sind.

Als Grund für die Gehirnpulsationen wird der Arterienpuls angenommen. Auch die scheinbar respiratorischen Hirnbewegungen sollen nach Sivén durch die respiratorische Beeinflussung des arteriellen Blutdruckes bedingt werden, während der Einfluß der respiratorischen Druckschwankungen auf die Venen

nur gering sein soll. Sivén fand einen Parallelismus zwischen der respiratorischen Kurve für Arterien und Hirnpuls; jedoch wird diese Ansicht von anderen Autoren nicht geteilt, vielmehr angenommen, daß die respiratorischen Schwankungen venösen Ursprungs sind; denn die respiratorischen Schwankungen bleiben gleich, wenn man die Hirnarterien und die Aorta unterhalb der linken Subklavia unterbrochen hat.

Die Zirkulation des Liquors wurde oben schon erörtert. Welche Rolle spielt er in der allgemeinen Hirnzirkulation? Daß der Druck der Zerebrospinalflüssigkeit unter normalen Verhältnissen schon großen Schwankungen unterworfen ist, wurde schon von Falkenheim und Naunyn durch Versuche am Hunde dargetan. Nach Sahli beträgt beim liegenden Menschen der Druck 5 bis 7 *mm* Hg, respektive 60 bis 160 *mm* Wasser; beim sitzenden Menschen kann der Druck auf 400 *mm* Wasser steigen. Pathologische Befunde schwanken zwischen 15 bis 60 *mm* Quecksilber oder 200 bis 800 *mm* Wasser. Abgesehen von diesen durch die Körperstellung bedingten Differenzen werden auch Änderungen der Sekretion und der Absorption als Ursache der Druckschwankungen anzusehen sein. Diese Änderungen der Absorptionsverhältnisse können abhängen von den Druckverhältnissen in den Venen, und zwar in der Weise, daß eine Zunahme des Venendruckes den Abfluß durch alle venösen Bahnen vermindert. Hill zeigte, daß Kochsalzlösung, in die Schädelhöhle gebracht, stets resorbiert wird, wenn nur der Druck denjenigen in den Hirnvenen übertrifft. Steigerung des arteriellen Druckes beeinflußt nach Naunyn die Resorptionsgröße des Liquors nicht oder kaum und führt dementsprechend auch keine konstante Zunahme des Liquors herbei. Spina und andere Autoren sind allerdings anderer Meinung. Die durch venöse Stauung bedingte Zunahme des Liquors und des Liquordruckes fällt nur dann fort, wenn der Liquordruck primär durch Vermehrung des Liquors hoch war. Ein Nachlassen des arteriellen Druckes kann indirekt durch die sekundär entstehende venöse Stauung Zunahme des Liquordruckes und Hirndrucksymptome machen, ohne daß im übrigen wesentliche Änderungen in den zerebralen Vorgängen zu bestehen brauchen. Bei primärer Vermehrung des Liquors steigt zunächst der Abfluß durch die Venen, der nach Spina auch schon normalerweise stattfindet, da die großen Venenstämme sich von der Arachnoidea aus injizieren lassen. Steigt nun die Liquormenge und der Druck bis zur Kompression der Venen, so bleibt noch der Abfluß durch die Lymphwege, der langsamer vonstatten geht und bei normalen Ansprüchen noch genügt. So kann der Liquor, der ja allgemein als Lückenbüßer aufgefaßt wird, doch von sich aus zu einer venösen Stauung und dadurch zu einer weiteren Störung seiner Resorption führen. Bei nicht pathologischer Vermehrung des Liquors dient er tatsächlich als Ausfüllungsmasse, die sich da ansammelt, wo Platz ist, und die durch andere Ursachen entstehende Volumenzunahme des Gehirns ausgleicht, so namentlich bei venöser Volumenzunahme des Gehirns.

Kocher und Adamkiewicz haben daher auch die Ansicht, daß der noch in normaler Menge vorhandene Liquor keine Rolle bei Hirndruck spielt. Der Liquor reguliert die respiratorischen Schwankungen des Volumens des Schädelinhaltes.



# Die Theorie des Hirndruckes.

Die von Bergmann seinerzeit aufgestellte Lehre des Hirndruckes läßt sich kurz folgendermaßen zusammenfassen: Die Nervensubstanz ist inkompressibel, wenigstens bei der Druckhöhe, welche in der Schädelkapsel zustandekommen kann. Alle Volumschwankungen des Gehirns, also auch die, welche durch den wechselnden Blutgehalt bedingt werden, werden zunächst nur durch den Liquor cerebrospinalis ausgeglichen, dessen Spannung den endokraniellen Druck darstellt. Nimmt die Menge und damit der Druck des Liquors zu oder tritt aus anderen Gründen eine Raumbeschränkung ein, die durch Liquorabfluß nicht vollständig reguliert werden kann, so ist die weitere Folge eine Behinderung der Blutzirkulation in den Kapillaren, eine kapillare Anämie. Da das Gehirn in eine starke Kapsel eingeschlossen ist, so kann der Druck nur durch Auspressen der Blutgefäße wirken. Die kapillare Anämie wirkt dann ihrerseits auf die nervösen Elemente. Bergmann hat auf die Ähnlichkeit der Hauptsymptome des pathologischen Hirndruckes mit denjenigen der Anaemia cerebri hingewiesen; eine Zirkulationsstörung erheblichen Grades ist nach ihm der Hauptgrund für die manifesten Hirndrucksymptome.

Kocher und Cushing haben bei der Anwendung der Fenstermethode auch beobachten können, daß es eine Periode des manifesten Hirndruckes gibt, bei welcher tatsächlich eine kapillare Anämie des Gehirns besteht. Die kapillare Anämie soll eine absolute sein; sie tritt in dem Augenblick ein, in welchem der Außendruck höher wird, als der in den Kapillaren vorhandene Druck. Die genannten Autoren haben in diesem Stadium des Hirndruckes einen Wechsel zwischen völliger Kapillaranämie und Wiederanfüllung der Gefäße feststellen können, welche ihren Grund in dem Auftreten der vasomotorischen Traube-Heringschen Wellen[1]) haben. Durch Erregung des Vasomotorenzentrums wird der Blutdruck in die Höhe getrieben und die Kapillaranämie überwunden; dann läßt die Wirksamkeit des Vasomotorenzentrums wieder nach und mit sinkendem Blutdruck nimmt die kapillare Anämie wieder zu. Kocher spricht von einem Kampf auf Leben und Tod zwischen arteriellem Blutdruck und Hirndruck. Kocher unterscheidet etwa drei Stadien im Ablauf pathologischer Hirndrucksteigerungen. Erstens das Kompensationsstadium oder das Stadium des latenten Hirndruckes. In ihm wird der Schädelinhalt auf jede nur mögliche Weise zu verkleinern gesucht; das Gehirn wird nach unten verschoben, Medulla und Zerebellum herabgepreßt und das Foramen magnum schließlich verschlossen. Liquor und venöses Blut verlassen möglichst die Schädelhöhle. Das Anfangsstadium des manifesten Hirndruckes beginnt mit der zunehmenden Verengerung der Venen. Es kommt zur sogenannten Dysdiämorrhysis[2]) im Kapillargebiete. Das Höhestadium des manifesten Hirndruckes soll dann durch

---

[1]) Man versteht darunter periodische Druckschwankungen des arteriellen Blutdruckes im Gehirne, welche auf rhythmischen Erregungen der Vasomotoren, eventuell vom Atemzentrum aus beruhen. Biedl und Reiner meinen, daß die Traube-Heringschen Wellen unabhängig vom Herzen sind und durch rhythmische Kontraktionen der peripheren Blutgefäße zustande kommen.

[2]) Kocher versteht darunter die mangelhafte Durchströmung des Gehirns mit O-haltigem Blute. Geigel spricht in diesem Falle von einer Adiämorrhysis.



die Anämie des Gehirns bedingt werden, die nur noch im Vasomotorenzentrum einen wirksamen Gegner hat.

Der Auffassung von Bergmann, der die Druckerhöhung im Liquor als Hauptursache des Hirndruckes annimmt, wurde widersprochen. Man hob hervor, daß die Symptome des Hirndruckes auf einer direkten Schädigung der Hirnsubstanz beruhen, welche bis zu einem gewissen Grade kompressibel sei. Die Verschiebung des Gehirns, seine Einpressung in das Foramen magnum und der gestörte Abfluß nach dem Rückenmarkskanal sollen auch zu den wesentlichen Faktoren gehören, die den Hirndruck zustande kommen lassen. Hauptmann hat mit dem Eintreten einer besseren Durchblutung des Gehirns (z. B. durch Adrenalinjektionen) nicht immer auch einen Rückgang der vorher experimentell erzeugten Hirndrucksymptome gesehen. Seine Beobachtungen sprechen also mehr dafür, daß die direkte Kompression der Hirnsubstanz und die daraus resultierenden Verschiebungen in den nervösen Elementen für das Zustandekommen von Hirndrucksymptomen wesentlicher ist als Störungen der arteriellen Blutzufuhr (Verhandl. der 42. Vers. Südwestdeutscher Irrenr zte vom 9. und 10. November 1912, Sitzungsbericht).

Bei erhöhtem Liquordruck findet tatsächlich — wenn auch vielleicht nur in der ersten Zeit — eine beschleunigte Resorption des Liquors statt; denn Schreiber und Naunyn konnten beobachten, daß beim Hunde 400 *cm*³ Kochsalzlösung, die unter erhöhtem Druck eingespritzt wurden, rasch aus dem Subarachnoidalraum resorbiert wurde. Demnach ist es unwahrscheinlich, daß ausschließlich die Druckerhöhung im Liquor als Hauptursache des Hirndruckes anzusehen ist. Dies trifft nur dann zu, wenn der Liquor in beträchtlichem Maße vermehrt ist. Adamkiewicz bestreitet sogar, daß der Liquor überhaupt beim Zustandekommen zerebraler Zirkulationsstörungen mitwirkt, weil der Liquordruck vom Blutdruck abhängig sei und so die Zerebrospinalflüssigkeit sich mit den Hirnkapillaren stets ins Gleichgewicht setzt. Adamkiewicz nimmt eine Kompressibilität der nervösen Substanz an, und zwar in dem Sinne, daß Gewebsflüssigkeiten ausgedrückt werden können und die Gewebselemente näher aneinanderrücken. Kocher vertritt auch die Meinung, daß der Liquordruck nicht identisch ist mit Hirndruck, sondern daß der letztere ohne Beteiligung des Liquors zustandekommen kann, abgesehen von den Fällen, in denen die Liquorproduktion enorm steigt und der Abfluß behindert ist. Kocher und seine Schüler haben experimentell die Druckfortleitung im Gehirn auch ohne Liquor gezeigt. Deucher studierte bei „trockenem Gehirn", d. h. bei frei abfließendem Liquor, die Symptome, welche bei Commotio oder bei zunehmendem intrakraniellen Druck zustande kommen können. Er konstatierte typische Drucksymptome bei offenem Schädel. Albert hat die Anschauung, daß durch eine raumbeengende Affektion, z. B. durch einen extraduralen Bluterguß zunächst venöses Blut aus dem Schädel ausgedrückt wird. Die Venen werden also komprimiert. Da die Arterien weiter Blut zuführen, so entsteht eine Stauungshyperämie. Durch Auspressen der perivaskulären Räume, der Kapillaren und Venen wird der Liquor vermehrt, aber die Resorption gefördert. Das Wesentliche soll also die Stauungshyperämie sein. Albert konnte durch Kompression einer Meningozele keine Hirndrucksymptome erzeugen, ebensowenig Adamkiewicz und Schnitzler, während Bergmann bei Kompression einer Meningozele Verlangsamung des

Pulses und der Atmung und Einschlafen beobachten konnte. Es ergibt sich also, daß sowohl der Standpunkt von Bergmann, welcher Hirndruck gleich Liquordruck setzte, wie der Standpunkt von Adamkiewicz, nach welchem der Liquordruck ohne Bedeutung für den Hirndruck ist, zu extreme sind; daß vielmehr sowohl eine primäre Schädigung des Gehirns als auch Zirkulationsstörungen, wie Behinderung des Liquorabflusses und Steigerung des Liquordruckes, die gleichzeitig wirkenden Ursachen des Hirndruckes sind.

Daß ferner bestimmte Umstände, wie z. B. die Wirkung des Tentoriums cerebelli und der Falx eine gleichmäßige Verteilung des Hirndruckes verhindern, gibt auch Bergmann zu. Hill konnte konstatieren, daß bei Drucksteigerung durch Einführung eines kleinen Ballons in die Schädelhöhle der Druck auf der anderen Seite gleich hoch war, im Bereich des Kleinhirns jedoch niedriger und im Rückenmarkskanal noch geringer. Schultén hat in ähnlicher Weise wie Duret und Pagenstecher lokale Raumbeschränkung im Schädel erzeugt. Er weist darauf hin, daß ein lokaler Hirndruck ganz verschiedene Symptome machen muß, je nach dem Ort, an welchem er zunächst zur Entwicklung kommt. Die allgemeine Drucksteigerung in der Zerebrospinalflüssigkeit ist nur eine vorübergehende, da der fortgeleitete allgemeine Druck nachläßt, wenn genügend Blut und Liquor in die Abflußwege gedrückt ist. Kocher betont, daß dementsprechend der Liquor eigentlich nicht die von Bergmann angenommene Funktion haben kann, einen langsam ansteigenden lokalen Hirndruck zu steigern, sondern eher ihn zu mildern, wenigstens solange noch nicht Störungen in den Abflußmöglichkeiten vorhanden sind. Nach Schultén kann der Druckpuls bei lokalem, von der Rinde ausgehendem Hirndruck fehlen, da die große Entfernung der Medulla oblongata die Symptome des lokalen Hirndruckes modifiziert.

Auch aus den Erfahrungen der Pathologie geht hervor, daß der Sitz respektive der Ausgangspunkt einer hirndruckerzeugenden Affektion nicht gleichgültig ist für den Zeitpunkt und die Intensität, mit der Hirndrucksymptome auftreten[1]).

Das Auftreten der Hirndrucksymptome hängt, abgesehen von den oben angegebenen Umständen, auch noch von individuellen Momenten ab, so vielleicht von einer individuell verschiedenen Blutversorgung, von der vasomotorischen Selbststeuerung, welche den Blutgefäßen des Gehirns zukommt, und vielleicht auch von einer individuell verschiedenen Neigung der Gewebe zu Ödembildung respektive Transsudation oder Exsudation, Vorgänge, die ja auch sonst mit einer individuell sehr verschiedenen Intensität an der Peripherie des Körpers auftreten können. Die Tatsache, daß Hirndrucksymptome bei Kindern sehr leicht zustandekommen, während sie bei alten Leuten, welche an Hirntumor erkranken, oft fehlen können, spricht auch dafür, daß individuelle Momente die Intensität des Hirndruckes bestimmen können[2]).

---

[1]) Kocher nimmt an, daß beim Zustandekommen des akuten Hirndruckes bei Commotio cerebri der Liquor eine große Rolle spielt, da der Liquor in der gleichen Weise wie das Wasser überhaupt den Stoß gut fortleitet. Venöse Stauung durch Störungen des allgemeinen Kreislaufes macht keine Hirndrucksymptome.

[2]) Auch ist es auffällig, daß die Hirndrucksymptome bei ganz kleinen Tumoren sehr starke sein und bei großen Tumoren gelegentlich fehlen können. Die Raumbeschränkung ist nicht das allein wirksame, sondern die Reaktion des lebenden Gewebes gegenüber dem wachsenden Tumorgewebe muß einen besonderen Vorgang darstellen, der eine einfache physikalische Erklärung nicht gestattet.



Die Versuche von Maassland und Saltikoff über experimentellen Hirndruck zeigen in schöner Weise die verschiedenen Wirkungen eines verschieden starken Hirndruckes. Es wurde durch ein auf der Schädelhöhe angelegtes Trepanloch durch Belastung Hirndruck erzeugt und Puls, Blutdruck in der Karotis und Atmung gemessen und in Kurven registriert. Die Tiere befanden sich in Morphium-Äther-Narkose. Eine leichte Drucksteigerung wirkte erregend auf die Atmung, welche beschleunigt und unregelmäßig wurde; stärkerer Druck ließ die Atmung langsamer und tiefer werden, bis bei weiterer Zunahme des Druckes Atemstillstand erfolgte. Bei plötzlich eintretender starker Belastung (ein Versuch, der zur Kommotionswirkung in Analogie steht) kam ebenso wie bei plötzlicher Entlastung von Druck ein momentaner Atemstillstand zustande. Die Zirkulation zeigte bei den verschieden starken Graden des Druckes Veränderungen: Beschleunigung der Herzaktion, Blutdruckschwankungen, dann Vaguspulse mit großen Schwankungen zwischen systolischem und diastolischem Druck, Vaguspulse bei Stillstehen der Atmung und Vaguslähmungspuls. Sehr starker Hirndruck erzeugte eine lebhafte Steigerung des Blutdruckes, welcher seinerseits dem Stillstande der Respiration entgegenwirkt. Beachtenswert ist die Beobachtung, daß eine negative Druckschwankung bei plötzlicher Entlastung eine so große Wirkung auf Respiration, Herzaktion und Blutdruck ausüben kann.

Über die Symptomatologie des Hirndruckes nur einige Worte. Eine erschöpfende Darstellung derselben kann hier nicht Platz finden. Zunächst sind zu nennen die durch Schädigung der in der Medulla oblongata gelegenen Zentren zustande kommenden indirekten Herdsymptome oder Fernsymptome, wie Pulsverlangsamung, Erbrechen, Singultus, Gähnen, Pupillenerweiterung, Augenmuskelstörungen und Verlangsamung der Atmung. Die Symptome, welche durch Fernwirkung zustande kommen können, sind damit natürlich nicht erschöpft. Namentlich in den höchsten Graden gesteigerten Hirndruckes und bei länger bestehender Erkrankung ist die Zahl der durch Fernwirkung zustande kommenden Symptome eigentlich unbegrenzt. Der allgemeine Hirndruck kann die einzelnen motorischen und sensorischen Zentren und Projektionssysteme auch dann schädigen, wenn die den Hirndruck veranlassende Affektion nicht gerade in diesen Gebieten sitzt. Man spricht von den lokalisierten Symptomen des allgemeinen Hirndruckes. Reizerscheinungen und Lähmungserscheinungen werden beobachtet; die ersteren kommen mehr bei mäßigem Hirndruck, die letzteren bei höherem Druck vor. Kocher unterscheidet, wie oben bereits erwähnt wurde, drei Stadien des Hirndruckes. Das erste Stadium des beginnenden oder latenten Hirndruckes ist nach ihm durch die sogenannten Reizerscheinungen charakterisiert. Hier sind zu nennen: die sensiblen Reizerscheinungen in den Trigeminusästen, die die Dura versorgen und das Symptom des Kopfschmerzes zustande kommen lassen. Zeichen einer gesteigerten Erregung finden sich auch in den motorischen und sensiblen Zentren der Hirnrinde. Kocher spricht von einem Stadium der erregten Funktionen und erörtert die Frage, ob in diesem Stadium der beginnenden venösen Stauung auch die tieferen, nicht in der Rinde liegenden Zentren in eine abnorme Erregung geraten können. In dem zweiten Stadium des vollentwickelten Hirndruckes hat Cushing infolge dauernder Anämie eine Herabsetzung der Erregbarkeit der Rinde beobachtet. Die Empfindlichkeit gegen Sinnesreize läßt in diesem Stadium nach und es treten die verschiedenen Grade der Be-

nommenheit auf, welche als Somnolenz, Sopor und Koma gewöhnlich unterschieden werden. Auf den Kampf des Vasomotorenzentrums gegen den steigenden Hirndruck wurde schon hingewiesen, welches im Lähmungsstadium des Hirndruckes dann allmählich seine Funktionen einstellt.

Die Bedeutung des Liquors respektive des gesteigerten Liquordruckes für das Zustandekommen der Stauungspapille wird wohl allgemein anerkannt (Schmidt-Manz). Die Theorie, welche toxische Schädlichkeiten irgend welcher Art für das Zustandekommen der Stauungspapille verantwortlich macht (Leber), trifft für das Gros der Fälle nicht zu. Schultén erzielte durch Injektionen in den Arachnoidalraum eine Vorwölbung der Papille. Es ist zuverlässig beobachtet worden, daß am Sehnerven derjenigen Seite, auf der der lokale Hirndruck stärker ist, auch eine stärkere Stauung an der Papille und stärkere Blutungen nachweisbar sind. Das Material, das durch Eindringen in die Optikusscheide die Stauungspapille veranlassen kann, kann außer dem Liquor auch Blut sein. Daß die Stauungspapille bei starkem Hirndruck in einzelnen Fällen infolge besonderer Umstände fehlen kann, ist bekannt und spricht nicht gegen die Theorie von Schmidt-Manz.

Albert, Die Lehre vom Hirndruck. Eine kritische Studie.
Biedl und M. Reiner, Studien über die Hirnzirkulation und Hirnödem. Pflügers Arch., Bd. 79, S. 158.
v. Bergmann, Arch. klin. Chir., Bd. 32, S. 704.
— Die chirurgische Behandlung von Hirnkrankheiten, 1899.
Berger, Experimentelle Untersuchungen über die Einwirkung von Gehirnblutungen und Gehirnembolien, epileptischen Anfällen und Gehirnerschütterungen auf die Blutzirkulation im Gehirn. Monatsschr. f. Psych. u. Neurol., Bd. 31, H. 5.
Cramer, Experimentelle Untersuchung über den Blutdruck im Gehirn. Dorpat, 1873.
Deucher, Zur Lehre vom Hirndruck. Dissertation, Berlin, 1892.
Geigel, Die Mechanik der Blutversorgung des Gehirns. Stuttgart, 1890.
Grashey, Festschr. f. Buchner. München, 1892. Die Hydrostatik und Hydrodynamik in der Schädel- und Rückgratshöhle.
H. Hill, The Physiology and Pathology of the Cerebral Circulation. London, 1896. Journal of Physiology, 1898.
Kocher, Hirnerschütterung, Hirndruck und chirurgische Eingriffe bei Gehirnkrankheiten. Nothnagel, Spez. Pathol. u. Therap., Bd. 9, T. 3.
Kocher und Cushing, zitiert nach Kocher l. c.
Maassland und Saltikoff, zitiert nach Kocher l. c., S. 271.
Naunyn und Falkenheim, Arch. f. experiment. Pathol., Bd. 22.
Naunyn und Schreiber, Arch. f. experiment. Pathol., Bd. 14.
Roy und Sherrington, Regulation of the blood supply of the brain. Journ. of Physiology, 1890.
Schnitzler, Klinische Zeit- und Streitfrage. Wien, 1889.
— Internationale klinische Rundschau. Wien, 1894.
Schultén, Langenbecks Arch., Vol. 30, S. 455, Vol. 32, S. 948.
Sivén, Zeitschr. f. Biolog. von Kühne und Voit, 1897, S. 496.
Spina, Pflügers Arch., 1900.
Tilmann, Verhandlung der Deutschen Gesellschaft, 1911.
Tigerstedt, Lehrbuch der Physiologie des Menschen, Bd. 1, S. 250, Bd. 2, S. 415.

---

# Einige zerebrale Phänomene.

## Bei geistiger Tätigkeit und bei Affekten.

Einige psychische Vorgänge verursachen einerseits gewisse Veränderungen der Blutfülle der Hirngefäße und dadurch des Hirnvolumens und andererseits Änderungen der Blutverteilung auch in der Peripherie des Körpers; ferner lassen sich Änderungen der Herztätigkeit, des Pulses, der Atmung, gewisser elektrischer Vorgänge in der Haut, der Drüsensekretion und der Pupillenbewegungen als Folge zerebraler Vorgänge feststellen: die sogenannten körperlichen Begleiterscheinungen psychischer Vorgänge.

Betrachten wir zunächst die Änderungen des Blutgehaltes des menschlichen Gehirnes infolge geistiger Tätigkeit. Mosso entdeckte zuerst die Schwankungen der Volumkurven am Gehirn, welche zu dem Eintreten psychischer Vorgänge fraglos in Beziehung zu stehen schienen und nicht von der Atmung und dem Herzschlag abhängig sein konnten. Als psychischer Reiz wurden bei diesen Versuchen Anreden, Erwecken der Versuchspersonen und Aufforderung zur Leistung einer bestimmten Arbeit verwendet. Mosso fand eine Zunahme des Blutgehaltes und eine Vergrößerung der Volumpulse des Gehirns. Im Schlaf fand Mosso anscheinend regellose Volumschwankungen des Gehirns, die vielleicht durch Träume oder unbewußte psychische Vorgänge veranlaßt sein konnten. Berger bestätigte, daß bei willkürlicher Konzentration der Aufmerksamkeit das Gehirnvolumen zunimmt, d. h. eine aktive Gefäßerweiterung im Gehirn eintritt; ferner beobachtete er Schwankungen des Hirnvolumens bei länger dauernder Arbeit. Bei unlustbetonten Reizen fand Berger eine Volumzunahme des Gehirns und eine Verkleinerung der Volumpulse, bei lustbetonten Reizen das Umgekehrte, während an den peripheren Körpergefäßen bei Unlustgefühlen eine Abnahme des Volumens des betreffenden Körperteiles und aktive Kontraktion der Gefäße gefunden worden sind. Weber fand dagegen als Hauptwirkung von Unlustgefühlen (z. B. bei unangenehmer Geschmackseinwirkung) eine stärkere Kontraktion der Hirngefäße und eine längere Zeit dauernde Abnahme des Hirnvolumens. Er vermutet, daß bei Lustgefühlen das Entgegengesetzte eintritt, d. h. Erweiterung der Hirngefäße und Volumenzunahme.

Erwähnung verdienen die Untersuchungen von Weber über den Einfluß von Bewegungsvorstellungen ohne ausgeführte Bewegungen auf die Blutverteilung. Weber behauptet, daß zur Hervorbringung einer geänderten Blut-

verteilung gar nicht die Bewegung als solche nötig ist, sondern daß die lebhafte Vorstellung der Bewegung als solche genügt. Weber hat an hypnotisierten Personen experimentiert, denen die Suggestion eines ganzen Vorganges und einer damit verbundenen Bewegung gegeben wurde, und konnte feststellen, daß neben der Blutdrucksteigerung eine Volumzunahme des Armes, des Beines und der äußeren Teile des Kopfes auftritt. Der Hirnrindenvorgang allein für sich ohne resultierende Bewegung scheint zu genügen, um solche Veränderungen zu verursachen.

Mosso, Brodmann und Berger konnten aus den Kurven der Volumschwankung des Armes und des Gehirns entnehmen, daß die bei bestimmten psychischen Vorgängen zu erhaltenden Volumschwankungen der genannten Teile nicht einander parallel gehen. Berger hält diese Beobachtung insofern für wichtig, als aus ihr hervorgeht, daß eine Volumveränderung des Armes nicht ein Zeichen für das Eintreten psychischer Vorgänge sein kann. Ein gewisser Parallelismus zeigte sich zwischen den scheinbar spontan auftretenden Schwankungen im Hirnvolumen bei geistiger Tätigkeit und den Schwankungen des Aufmerksamkeitszustandes. Eine Abnahme der Blutversorgung der Hirnrinde soll einem Nachlassen der Aufmerksamkeit entsprechen. Lehmann hat behauptet, daß es für das Auftreten von gewissen Volumschwankungen der Extremitäten von großer Bedeutung ist, ob der Reiz zum Bewußtsein kommt oder nicht, und daß in der Narkose, in der Hypnose und bei starker Ablenkung der Aufmerksamkeit eventuell aus diesem Grunde keine Reaktionen zu erhalten sind.

Schließlich sind noch einige physiologische Vorgänge als Begleiterscheinungen von Affekten zu erwähnen. Auch hier sind es vor allem gewisse Veränderungen des Gehirns und der äußeren Kopfteile, der Blutfülle und Veränderungen der Herzaktion, welche bekanntlich als Reaktion auf Affekte auftreten. Einzelne hierher gehörige Tatsachen sind Alltagserfahrungen, wie z. B. das Erblassen oder das Erröten infolge von Schreck, Zorn oder freudige Erregung. Die zentrale Vagusreizung durch Schreck hat Rudolf Wagner schon vor Jahren bei Kaninchen beobachtet, bei welchen ein kurzer Herzstillstand infolge eines sehr lauten, plötzlich eintretenden Gehörreizes zustande kommen kann. Conty und Charpentier fanden auch die zentrale Vaguserregung bei Schreck respektive Angst, daneben aber auch eine zentrale Reizung des allgemeinen Gefäßzentrums, die sich in einer allgemeinen Steigerung des Blutdruckes zu erkennen gab. Berger fand eine Zunahme des Gehirnvolumens und Zunahme der Pulshöhe, hervorgerufen durch lebhaften Ärger, also eine Veränderung, wie sie durch geistige Arbeit und einfache Sinnesreize ebenfalls hervorgerufen werden kann.

An Kranken mit Schädelverletzungen wurden gewisse Gefäßveränderungen auch am Gehirn infolge einer affektiven Erregung beobachtet. Berger hat die Kurven der Pulsation der Gehirnoberfläche und der Herzpulse miteinander verglichen. Die Pulswelle erreicht die Hirnoberfläche mit einer gewissen Verspätung. Da die Fortpflanzung der Pulswelle nach einem hier nicht näher zu erörternden Gesetz in einem gespannten Rohre schneller als in einem weniger gespannten geschieht, so suchte Berger aus der Verspätung des Pulses an der Hirnoberfläche einen Schluß auf den Druck in den Hirngefäßen zu machen. Empfindungen, die mit Lustgefühlen einhergehen, sollen eine Erweiterung

der Hirngefäße hervorrufen, Empfindungen der Unlust eine Verengerung. Am Kleinhirn sollen sich derartige Veränderungen nicht nachweisen lassen.

Weber gibt in seiner schon öfter zitierten Arbeit (S. 372) folgende Tabelle zur Orientierung über die Blutverschiebungen bei psychischen Vorgängen.

| | Gehirn | Äußere Kopfteile | Bauchorgane | Glieder und äußere Teile des Rumpfes |
|---|---|---|---|---|
| Bei Entstehung von Bewegungsvorstellungen mit oder ohne Ausführung der Bewegung . . . . . | + | — | — | + |
| Bei geistiger Arbeit . . . . . . . . | + | — | + | — |
| Bei Schreck . . . . . . . . . . . | + | — | + | — |
| Bei Lustgefühlen . . . . . . . . . | + | + | — | + |
| Bei Unlustgefühlen . . . . . . . . | — | — | + | — |
| Im Schlaf . . . . . . . . . . . . | + | — | — | + |

+ bedeutet Zunahme, — bedeutet Abnahme der Blutfülle des betreffenden Körperteiles.

Wundt betont, daß es für das Zustandekommen gewisser Gefäßveränderungen weniger auf die Qualität der Gefühle als vielmehr auf ihre Stärke ankommt; so kann z. B. ein mäßig starker Lustaffekt, der seiner Qualität nach Pulsvergrößerung und Pulsverlangsamung machen sollte, zu einem asthenischen werden und ein umgekehrtes Verhalten des Pulses bedingen, wenn der Affekt eine übermäßige Steigerung erreicht.

Die Versuche, beim Menschen experimentell eine affektive Erregung zu erzeugen, die einem normalen, materiell begründeten Affekt entspricht, sind bis jetzt kaum als gelungen zu bezeichnen. Lehmann benutzte zu derartigen Versuchen Personen, denen in der Hypnose Affekte und Stimmungen suggeriert waren. Trotz aller Schwierigkeiten, im Experiment Bedingungen zu schaffen, welche denen in Wirklichkeitbei affektiven Erregungen sich abspielenden Vorgängen gleichkommen, besteht doch die Aussicht, die subjektiv festgestellten Affektformen einer Objektivierung entgegenzuführen[1]).

Berger, Körperliche Äußerungen psychischer Zustände, Bd. 1 u. 2. Jena, 1904, 1907.
— Zur Lehre der Blutzirkulation in der Schädelhöhle. Jena, 1901.
Brodmann, Plethysmographische Studien am Menschen, 1. Teil. Untersuchungen über das Volumen des Gehirns und des Vorderarms im Schlaf. Journ. f. Psychol. u. Neurol., Bd. 1, 1902, H. 1 u. 2.
Conty und Charpentier. Recherches sur les effets cardio-vasculaires des excitations des sens. Arch. de physiol., 1877.

[1]) Wundt erwartet von den durch Affekte an den Körperorganen hervorgerufenen Veränderungen wertvolle Aufschlüsse über die Natur der Affekte, so namentlich von der Analyse des Rhythmus der Atembewegungen und den Untersuchungen mit dem von Krüger und Wirth beschriebenen Kehltonschreiber.



Gent W., Volumpulskurven bei Gefühlen und Affekten. Wundt, Philosoph. Studien, 18, 1903.
Kornfeld, Physische und psychische Arbeit und Blutdruck. Wiener med. Blätter, 1899.
Lehmann A., Die Hauptgesetze des Gefühlslebens, 1892.
Lehmann, Körperliche Äußerungen psychischer Zustände. Leipzig, 1899—1905.
Mays, Über die Bewegungen des menschlichen Gehirns. Virchows Arch. 88, 1892.
Mosso, Der Kreislauf des Blutes im Gehirn. Leipzig, 1881.
Krüger und Wirth. Über Tonmodulationen als Ausdruck von Affekten. Psycholog. Studien, Bd. I, S. 103.
Salow, Psychol. Studien, Bd. 4, S. 10 u. 70.
Weber Ernst, Der Einfluß psychischer Vorgänge auf den Körper, insbesondere auf die Blutverteilung. Springer, 1910.
Wundt, Grundzüge der Physiolog. Psychologie, 1911, Bd. III, S. 187—220.
Zoneff und Meumann, Über die Begleiterscheinungen psychischer Vorgänge in Atmung und Puls. Wundt, Philosoph. Studien, 1903, Bd. 18.

## Im Schlafzustande.

Die Untersuchungen über die Physiologie des Schlafes beschäftigen sich, was das Gehirn selbst angeht, hauptsächlich mit dem Nachweise von vasomotorischen Veränderungen im Gehirn respektive von Volumschwankungen des Gehirns. Eine Hyperämie des Gehirns im Beginn des Schlafes wurde schon von Binz angegeben. Auch Spehl fand bei Kaninchen im Chloralhydratschlaf das Gehirn zunächst blutreicher. Mosso dagegen glaubte zunächst, eine Verminderung des Blutzuflusses zum Gehirn im Moment des Einschlafens konstatieren zu können; er sah in diesem Vorgange das Wesentliche des Schlafzustandes überhaupt. Diese Verminderung des Blutzuflusses soll nach ihm durch Sinnesreize vorübergehend behoben werden, auch wenn kein Erwachen eintritt. Eine durch Gefäßspasmen hervorgerufene Anämie des Gehirns wurde schon von anderen älteren Autoren als Ursache des Schlafes angenommen. Auch hat man auf das entgegengesetzte Verhalten der Blutgefäße der Extremitäten während des Schlafes bereits früher hingewiesen. Brodmann hat das Verhalten der Gehirngefäße und das Hirnvolumen beim Einschlafen, während des Schlafes und beim Erwachen untersucht. Er fand beim Eintreten des Schlafes eine Volumvermehrung des Gehirns, die bei ruhigem Erwachen wieder schwindet. Die normale Abnahme des Gehirnvolumens beim ruhigen Erwachen wird dadurch verhindert, daß das Erwachen durch einen plötzlich einsetzenden stärkeren Reiz rasch herbeigeführt wird. Durch die dabei rasch angeregte Aufmerksamkeit soll sich sogar noch eine stärkere Volumenzunahme des Gehirns erzielen lassen. Bei künstlichem Schlafe konnte Brodmann nicht die sonst bei natürlichem Schlafe festgestellten Gefäßveränderungen nachweisen. Brodmann u. a. fanden im Schlafe aber auch ganz spontan auftretende Schwankungen des Gehirnvolumens und es wird angenommen, daß unbewußt bleibende Reize eine Beeinflussung des Gehirnvolumens machen können. Auch konnte Brodmann bei tief schlafenden Versuchspersonen infolge von ganz geringfügigen Hautreizen solche Volumschwankungen konstatieren. Lehmann hat ebenfalls genauere Untersuchungen über Veränderungen im Gefäßsystem während des Schlafzustandes angestellt. Er hat die Herzspitzenstoßkurve, die Volumkurve des Armes und die Pulskurve der Arteria carotis am Halse aufgenommen, und er hat die Änderung der Pulsverspätung in der Armarterie und in der Karotis gemessen. Lehmann

fand eine Blutdrucksteigerung und hat eine Störung im Gleichgewichte des gesamten vasomotorischen Apparates beobachtet.

So interessant auch die Veränderungen der genannten Art am Gefäßsystem sind, so sind sie nicht als Ursache des Schlafes anzusehen, sondern nur als physiologische Begleiterscheinungen dieses Zustandes. Die vasomotorische respektive zirkulatorische Theorie des Schlafes, welche wohl die älteste ist, dürfte nicht haltbar sein, obwohl gerade der bekannte Versuch des doppelseitigen Karotidenverschlusses zeigt, daß durch ungenügende Blutversorgung Bewußtseinsveränderungen sich erzielen lassen.

Beachtenswert ist die schon erwähnte Tatsache, daß im Einschlafen und während des Schlafes die im wachen Zustande vom Zentralorgan unterhaltene Stabilität im Tonus des Vasomotorensystems fortzufallen scheint. Es fehlen hier die vom Zentralorgan vermittelten, dauernd wirkenden Erregungen, wodurch eine größere Selbständigkeit der untergeordneten vasomotorischen Zentren zustande kommt, welche ihrerseits eine größere Beeinflußbarkeit durch periphere Reize zeigen. Es fällt eine Hemmung fort, welche normalerweise, d. h. im wachen Zustande, auf das vasomotorische Zentrum wirkt, und so kommt eine scheinbar regellose Funktion der einzelnen Teile des Vasomotorensystems zustande. Bekannt sind Änderungen der Pulszahl, Sinken des Blutdruckes und dyspnoische Erscheinungen im Schlafe.

Schließlich ist noch die Beobachtung von Berger zu erwähnen, nach welcher zwischen den im Einschlafen auftretenden periodischen Schwankungen der Aufmerksamkeit respektive den periodischen Trübungen des Bewußtseins und den im Einschlafen zu konstatierenden Volumschwankungen des Gehirns ein Parallelismus besteht[1]).

Außer diesen vasomotorischen Veränderungen ist noch eine Störung der Erregbarkeit des Zentralorgans im Schlafe beschrieben worden. Die experimentelle Reizbarkeit der Rinde soll herabgesetzt sein (Tarchanoff), ebenso die spinale Reflexerregung für Sehnen-, Kremaster- und Pupillenreflexe (Rosenbach), während Kutner die Kniescheiben- und Achillessehnenreflexe im Schlafe stets auslösbar fand[2]).

Weitere positive Veränderungen physiologischer Vorgänge im Großhirn während des Schlafes haben sich bis jetzt nicht konstatieren lassen. Die Theorien des Schlafzustandes sind zahlreich. Die toxischen Theorien des Schlafes nehmen an, daß entweder der Mangel an Sauerstoff oder Ermüdungsstoffe oder Leukomaine an dem Eintreten des Schlafes schuld sind. Brown-Sequard hat eine Hemmungstheorie des Schlafes aufgestellt. Auch Wundt spricht von einer Hemmung der zentralen Funktionen, welche die verschiedenen Zentren verschieden stark ergreifen kann. Kurz erwähnt seien die unhaltbare Theorie von der Retraktion der diskontinuierlichen Endausbreitung der Neurone,

---

[1]) Urbantschitsch zeigte, daß schwache Sinnesreize, z. B. das Ticken der Uhr, ebenso wie schwache Gesichtseindrücke im Einschlafen periodisch wahrgenommen werden und demnach anzunehmen ist, daß die Aufmerksamkeit im Einschlafen periodischen Schwankungen unterworfen ist.

[2]) Verfasser konnte bei gesunden schlafenden Kindern in den ersten 2 bis 3 Stunden des Schlafes, in welcher Zeit bekanntlich die Schlaftiefe am größten ist, das Vorhandensein des echten Babinskischen Phänomens beobachten.



ferner die Annahme (Devaux), daß eine Änderung im osmotischen Druck des Gehirns die wesentliche Ursache des Schlafzustandes sei. Leduc konnte einen dem normalen Schlafe ähnlichen Zustand bei Tieren und Menschen dadurch erzeugen, daß er Induktionsströme von geringer Spannung auf den Kopf einwirken ließ. Strümpell hat die Bedeutung der Ausschaltung der Sinneseindrücke für das Zustandekommen des Schlafes dadurch erwiesen, daß er bei einem halbseitig blinden, halbseitig tauben Manne mit totaler Anästhesie dadurch Schlaf erzeugte, daß er das noch funktionstüchtige Ohr und das Auge gegen Sinneseindrücke abschloß.

Nach Salmon ist der Schlafzustand, obwohl er durch psychische Reize und nervöse Vorgänge beträchtlich modifiziert werden kann, eine vegetative Funktion, eine Funktion der Sekretion. Salmon weist darauf hin, daß gerade bei Erkrankungen der Organe mit innerer Sekretion Schlafstörungen vorkommen, und seiner Meinung nach spielt besonders die Hypophyse eine wesentliche Rolle beim Zustandekommen des Schlafes. Der Schlafzustand ist nach Salmon ein Phänomen der Adaption, ein Phänomen der defensiven Reaktion des Organismus gegen Vergiftungen, welche durch Stoffwechselvorgänge im wachen Zustand veranlaßt werden.

Es fragt sich nun, ob jene uns noch unbekannten Vorgänge, welche den Schlafzustand herbeiführen, an bestimmte Hirnabschnitte gebunden sind. Gibt es Teile des Gehirns, die mit der Regulierung des Schlafes besonders betraut sind? Hier verdient vor allen Dingen die Beobachtung von Goltz Beachtung, der beim großhirnlosen Tiere einen regelmäßigen Wechsel von Schlafen und Wachen feststellte. Es müssen also andere außerhalb der Rinde liegende Zentren ebenfalls ihre Funktion einstellen, damit der Schlaf zustande kommt. Bérillon spricht von einem Zentrum des Erwachens, welches in der vorderen Partie des Aquädukts oder am Boden des vierten Ventrikels liegen soll. Auf die Beziehungen der Hypophyse zum Schlafe ist oft hingewiesen worden (Salmon). Auch das zentrale Höhlengrau hat man für das Zustandekommen des Schlafes verantwortlich gemacht (Oppenheimer, Dubois), während Trömner und Veronese den Thalamus opticus für denjenigen Teil des Zentralnervensystems halten, in welchem sich hauptsächlich diejenigen Vorgänge abspielen, welche mit dem Eintritt des Schlafes etwas zu tun haben. Die Möglichkeit eines partiellen Schlafes einzelner Hirnabschnitte ist auch erwogen worden (Stern, Manacéine). Merzbacher spricht von einem allmählichen Fortschreiten der medullären und subkortikalen Funktionen zu zerebralen im Momente, in welchem Tiere (Fledermäuse) aus dem Winterschlaf erwachen. Die Fähigkeit zum Winterschlafe wird auf besondere Funktionen des Zentralnervensystems zurückgeführt (Merzbacher). Die Unfähigkeit des Nervensystems, eine Wärmeregulation zu vollziehen, ist ein primitiver Zustand, der von den Winterschläfern während des Schlafes angenommen wird. Die Kälteempfindlichkeit ist nicht bei allen Tieren die gleiche. Es fragt sich nun, welche Teile des Zentralnervensystems eine besondere Funktionsstörung aufweisen müssen, damit eine Störung der Wärmeregulation eintritt. Eine Herabsetzung der Erregbarkeit der sensilben Nerven wurde von verschiedenen Beobachtern angegeben, während von anderer Seite zentrale Störungen als wesentlich bezeichnet werden. Claude-Bernard beobachtete starke Ab-

kühlung nach Durchschneidung des Rückenmarkes in der Gegend des 5. und 6. Halswirbels. Quincke nimmt im Gehirne ein kalorisches Zentrum an, welches durch Einwirken auf die Organe die Wärmeproduktion beeinflußt und so den Zustand des Wachens und des Winterschlafes herbeiführt. Dubois zeigte, daß Entfernung der Hemisphären den Wechsel von Schlaf und Erwachen nicht ändert. Auch Zerstörung der Corpora quadrigemina, der Corpora striata, der Thalami optici beeinflussen nicht den Winterschlaf. Dagegen bedingt die Zerstörung im vorderen Abschnitt des Bodens des vierten Ventrikels eine unaufhaltsame Abkühlung des Tieres. Wird das Gehirn bis auf den Bulbus zerstört, so sterben die Tiere im Schlafzustande nach etwa 8 Tagen. Merzbacher berichtet über ähnliche Beobachtungen bei Fledermäusen. Obwohl wir also wenigstens eine ganz allgemeine Vorstellung über den Sitz eines kalorischen Zentrums haben, so bleibt die Tatsache noch ganz unaufgeklärt, wodurch dieses Zentrum abwechselnd in Tätigkeit gesetzt wird. Die Labilität des kalorischen Zentrums im Zentralorgan ist wohl für den Winterschläfer charakteristisch. Gemelli hat auf histologische Veränderungen in der Hypophyse während des Winterschlafes hingewiesen. Zalla fand Veränderungen in den Nervenzellen bei winterschlafenden Tieren und Cutore will Rückenmarksveränderungen bei winterschlafenden Schildkröten gesehen haben.


Aminke, Arch. f. experiment. Pathol., Bd. 7, S. 115.
H. Berger, Körperliche Äußerungen psychischer Zustände. Jena, 1907.
— Über die körperlichen Äußerungen psychischer Zustände. I. Teil, 1904, II. Teil 1907.
Berger und Loewy, Journ. de l'anat. et de la physiol., 1898, p. 364.
Brown-Séquard, Arch. de physiol., 1889, p. 333.
Brush and Fayerwetter, Amer. Journ. of Physiol., Bd. 5.
Binz, Arch. f. experiment. Pathol., Bd. VI, S. 310, 1877.
Bérillon, Le centre de reveil. Gaz., Nr. 40, p. 483.
Colemann, Die Ursachen des Schlafes. Pflügers Arch., 1909.
Cutore, Arch. d. Anat. e d. Embriol., Not. VII, Fasc. 1, p. 121—144.
Brodmann, Plethysmographische Studien am Menschen. I. Teil Untersuchung über das Volum des Gehirns und des Vorderarms im Schlaf. Journ. f. Psych. u. Neurol., Bd. I, 1902, H. 1 u. 2.
Coppie, The intracranial circulation Edinbourg, 1890.
A. Czerny, Wiener klin. Wochenschr., 1892, S. 56.
Devaux, Théorie osmotique du someil. Arch. générale de méd. Tome I, Nr. 15, p. 903.
Dubois, Physiolog. comparée de la Marmotte. Ann. de l'université de Lyon, Paris, 1896.
— Schlafzentren. Compte rend. soc. biol., 1901, Bd. 53, S. 223.
Ewald, Stoffwechselpsychosen. Würzburg, 1907.
Gemelli, Su l'ipofisi delle marmotte durante il letargo e nella stazione estiva. Zitiert nach d. Neurol. Jahresbericht, 1907, S. 121.
Goltz, Pflügers Arch. f. Physiol., Nr. 51.
Howell, Journ. of experiment. med., Bd. II, S. 313, 1897.
Hill, Journ. of Physiol., 1898.
Hugheis, Electrical Sleep. and Neurol.
Hammond, Sleep and its derangements. New York, 1869.
Kutner, Über das Verhalten einiger Reflexe im Schlaf. Deutsche med. Wochenschr., 1906, Nr. 3, p. 98.
Leduc, Compte rend. soc. biol., 1903, p. 1297.
Lépine, Compte rend. soc. biol., 1895, p. 85.
Lehmann, Körperliche Äußerungen psychischer Zustände. I bis III, Leipzig, 1899 bis 1895.
Manacéine, Arch. ital. de biol., Bd. 20, S. 326, 1894.

M. F. Marès, Expériences sur l'hibernation des Compte rendu de la Soc. de Biol., 22. Oktober, 1892, p. 313.
Merzbacher, Einige Beobachtungen an winterschlafenden Fledermäusen. Zentralbl. d. Physiol., 1903, H. 25.
— Untersuchungen an winterschlafenden Fledermäusen. Pflügers Arch., Nr. 97, 1903.
— Allgemeine Physiologie des Winterschlafes. Ergebnisse der Physiologie Asher Spiro, 1904, S. 215.
Oppenheimer, Arch. f. Psych., 1902, S. 68.
Patrizi, Arch. ital. de biol., Bd. 37, 1902.
Krehl und Soetbeer, Untersuchungen über die Wärmeökonomie der poikilothermen Wirbeltiere. Pflügers Arch., Bd. 77, 1899, S. 611.
Mosso, Über den Kreislauf des Blutes im menschlichen Gehirn. 1881, S. 74.
A. Mosso, Temperatur des Gehirns. Leipzig, 1894.
Quincke, Über die Wärmeregulation beim Murmeltiere. Arch. f. experiment. Pathol., Bd. XV, 1882.
Rosenbach, Zeitschr. f. klin. Med., Bd. I, p. 358, 1880.
Rummo und Ferranini, Compte rend., Bd. 104, S. 310, Ital. Arch. de biol., 1887, p. 57.
Salmon, Sur l'origine du sommeil. Rev. de Méd., 1906, Bd. 4, p. 568.
Albert Salmon, La fonction du sommeil, physiologie, psychologie et pathologie. Paris, Vigot frères, 1911.
Spehl, L'encéphale, 1887, p. 55.
Stern, Berliner klin. Wochenschr., 1894, S. 1111.
Strümpell, Pflügers Arch., Bd. 15, S. 573, 1877.
L. Robinowitsch, Electric Sleep. The Journ. of Mental Pathol., Vol. VII, Nr. 4, S. 172.
Tait und Russ, Electric Sleep. The Journ. of the Amer. Med. Assoc., Note LIII, Nr. 20, p. 1611.
Trömner, Vorgänge beim Einschlafen. Journ. f. Psychol. u. Neurol., Bd. 17, 1911, S. 343 bis 363.
— Das Problem des Schlafes. Bergmann, Wiesbaden, 1912.
Tarchanoff, Arch. ital. de biol., 1894, p. 314.
Veronese, Versuch einer Physiologie des Schlafes und des Traumes. Leipzig und Wien, 1910.
E. Weber, Der Einfluß psychischer Vorgänge auf den Körper. J. Springer, 1910, S. 402.
Wundt, Grundzüge der physiologischen Psychologie. Bd. I, S. 309, 6. Auflage.

# Die Vasomotoren des Großhirns.

Die Existenz von Nerven in den Hirngefäßen gilt jetzt als erwiesen. Die Tatsache, daß die Hirngefäße eine gute Muskulatur haben, sprach schon dafür, daß eine entsprechende Innervation vorhanden ist. Auch konnte man bei Adrenalininjektionen eine deutliche Verengerung der Hirngefäße nachweisen und Kontraktionen in den Piagefäßen wurden bei intensiven peripheren Reizen beobachtet. Nothnagel konstatierte eine Erweiterung der Piagefäße bei Durchschneidung des Sympathikus und eine deutliche Kontraktion bei Reizung des zentralen Stumpfes des Nerven (Nothnagel, Virchows Arch., Bd. 40). Langley (Ergebnisse der Physiologie, 2. Jahrg., 1903, 2. Abt.) äußerte sich aber noch dahin, daß der Sympathikus wohl Nervenfasern zu den Arterien des Gehirns sendet, daß es aber noch nicht bewiesen sei, daß sie auch eine Verengerung oder Erweiterung der Gefäße verursachen können. Die vom Vagussympathikus aus hervorgerufenen Gefäßveränderungen im Gehirne wurden von manchen Autoren immer noch als auf reflektorischem Wege zustande gekommen gedeutet. Auch wurde noch von Rohnstein vergeblich nach nervösen Elementen in den Wänden der Gehirngefäße gesucht. Hürtle zeigt im Jahre 1889 (Pflügers Arch., Bd. 44, S. 562), daß faradische Reizung des zentralen Stumpfes des durchgeschnittenen Sympathikus Kontraktionen der Gehirngefäße macht. Zu demselben Resultate kam im Jahre 1902 Wiechowski (Über experimentelle Beeinflussung des Kontraktionszustandes der Gefäße des Schädelinnern, Arch. f. experiment. Pathol. u. Therap., Bd. 48). O. Müller und Siebeck haben neuerdings Versuche gemacht, in denen der Vagosympathikus durchgeschnitten und faradisch gereizt wurde. Das Gehirn wurde mit dem von Roy und Sherrington angegebenen Hirnplethysmograph untersucht. Doppelseitige Durchschneidungen des genannten Nerven bewirkten eine starke Volumzunahme des Gehirns respektive eine beträchtliche Vermehrung der aus dem Hirne abfließenden Blutmenge. Die Reizung des Nerven hatte den gegenteiligen Erfolg. Die Veränderungen der Hirnzirkulationen sind vom Nervensystem abhängig; der allgemeine Blutdruck bleibt dabei unverändert, oder seine Veränderungen treten später auf als in den Gehirngefäßen. Auch der positive Effekt von sensiblen Reizen auf die Hirnzirkulation spricht für das Vorhandensein von Hirnvasomotoren. Müller und Siebeck nehmen an, daß eine starke allgemeine Blutdrucksteigerung statt einer Kontraktion der Hirngefäße eine passive Dehnung bewirken kann.

So soll Adrenalin, in kleinen Mengen in den Hirnkreislauf gebracht, eine Kontraktion der Blutgefäße herbeiführen; in großen Mengen dem allgemeinen Kreislauf einverleibt, bewirkt es unter einer zunächst eintretenden allgemeinen Blutdrucksteigerung eine Dehnung der Hirngefäße. Die Hirngefäße haben also eine Selbststeuerung, und das Gehirn kann seine Durchblutung selbständig regulieren. Müller und Siebeck heben hervor, daß diejenigen Reflexe, bei denen eine Gefäßdilatation auftritt, an den Gehirngefäßen sich besonders häufig nachweisen lassen, und sie sehen darin eine besonders zweckmäßige Einrichtung, die dazu dient, das Gehirn immer gut mit Blut zu versorgen. Weber kommt zu folgenden Resultaten in bezug auf die Vasomotoren des Gehirnes: Im Halssympathikus und auch im Vagus verlaufen Fasern, die zum Teil eine Verengerung, zum Teil eine Erweiterung der Gehirngefäße verursachen. Die gefäßverengernden Fasern sind echte sympathische Fasern; sie sind im Ganglion cervicale superius unterbrochen; die Fasern, die die Erweiterung bedingen, sind sensible Fasern, welche reflektorisch auf die Gehirngefäße wirken, aber nicht durch Vermittlung des Vasomotorenzentrums in der Medulla oblongata; denn diese Wirkung bleibt bestehen nach Zerstörung der Medulla oblongata und nach Ausschaltung des Ganglions durch Nikotinisierung. Beachtenswert ist, daß die bei den genannten Experimenten erzielte Wirkung an den Gehirngefäßen stets eine doppelseitige war.

Die Annahme eines besonderen selbständigen, vasomotorischen Zentrums für die Gehirngefäße außerhalb der Medulla oblongata wird noch durch folgenden Versuch gerechtfertigt. Nach der Zerstörung der Medulla oblongata bewirkt Reizung der Hirnrinde an irgend einem Punkte eine doppelseitige, starke Erweiterung der Gehirngefäße (Weber). Auch bei den Untersuchungen über die Einwirkung verschiedener Pharmaka auf Gehirngefäße konnte beobachtet werden, daß z. B. bei Versuchen mit Koffein, Antipyrin und Pyramidon die Wirkung auf die Gehirngefäße eine viel längere war als auf die anderen Gefäße. Auch diese Beobachtung spricht für ein gesondertes weiter hirnwärts liegendes Zentrum. Weber hat auch Versuche begonnen, um durch Thalamuszerstörung den Reizeffekt vom Sympathikus aus auf die Hirngefäße zum Verschwinden zu bringen, nachdem er vorher das Vasomotorenzentrum in der Medulla oblongata zerstört hat. Die Versuche haben aber bis jetzt zu keinem Resultate geführt.

Karplus und Kreidl haben nun zunächst eine Stelle an der Zwischenhirnbasis — hinter dem Tractus opticus und lateral vom Infundibulum — gefunden, von der aus sie bei Reizung eine maximale Pupillenerweiterung, Erweiterung der Lidspalte und Zurückziehen des dritten inneren Lides erhielten. Bei Läsion des Sympathikus blieb die Reizung von dieser Stelle aus wirkungslos. Es war fraglich, ob diese Stelle ein Zentrum für den Sympathikus darstellt, oder ob man nur Bahnen, die zum Großhirn ziehen, an dieser Stelle gereizt hatte. In weiteren Untersuchungen haben die beiden genannten Autoren gezeigt, daß es ein subkortikales Sympathikuszentrum geben muß. Bei Katzen, Hunden und Macacus liegt im Zwischenhirn ein von der Rinde unabhängiges Zentrum für den Halssympathikus; ein wesentlicher Anteil dieses Zentrums findet sich im Hypothalamus. Dieses im Hypothalamus gelegene zentrale Sympathikuszentrum ist in eine Bahn eingeschaltet, die zum Frontalhirn geht; denn vom Frontalpol der Großhirnhemisphäre kann eine maximale Pupillenerweiterung

erreicht werden. Ferner zeigten die Versuche, daß der Sympathikuseffekt bei Schmerzeinwirkung (d. h. Pupillenbewegung) auch eintritt, wenn die Rinde fehlt. Die Übertragung findet also im Zwischenhirn statt und das proponierte subkortikale Vasomotorenzentrum wird als ein Schmerzzentrum aufgefaßt.

O. Müller und R. Siebeck, Über die Vasomotoren des Gehirns, Zeitschr. f. experiment. Pathol. u. Therap., 1907, Bd. 4, H. 1, S. 57. (Daselbst finden sich genauere Literaturnachweise.)

Weber, Der Einfluß psychischer Vorgänge auf den Körper. J. Springer, 1910, S. 259.

Lewandowski, Experimentelle Physiologie des Sympathikus. Im Handbuch der Neurologie, 1. Teil, S. 417.

Karplus und Kreidl, Gehirn und Sympathikus. I. Mitteilung: Zwischenhirnbasis und Halssympathikus. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 128, H. 2 u. 5, S. 138.

— II. Mitteilung: Ein Sympathikuszentrum im Zwischenhirn. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 135, H. 9 u. 10, S. 401; Wiener med. Wochenschr., Nr. 39, S. 2282.

Rohnstein, Arch. f. mikroskop. Anatomie, 1900.

Roy and Sherrington, Journ. of Physiol., 1890.

Hunter, On the presence of nerf fibres in the cerebral vessels. Journ. of Physiol., 1901, Bd. 26, S. 467.

# Die Lokalisation in der Großhirnrinde.

Die Lehre von der Lokalisation psychischer Funktionen in der Großhirnrinde geht von Beobachtungsresultaten aus, welche mit Hilfe von sehr verschiedenartigen Untersuchungsmethoden gewonnen sind. Wir verwerten hier die Resultate der hirnanatomischen und vergleichend anatomischen Forschung, ferner die Resultate der experimentellen (elektrischen) Rindenreizung und der experimentellen, partiellen oder totalen Verstümmelungen der Großhirnrinde bei den verschiedenen Tierarten und schließlich die Beobachtungen am kranken Menschen, welche mit den Sektionsbefunden in Beziehung gebracht werden. Die Resultate dieser verschiedenen Forschungsmethoden zeigen — wie wir sehen werden — in manchen prinzipiellen Punkten eine erfreuliche Übereinstimmung. Trotzdem sind wir von einer wirklichen Lokalisation komplexer psychischer Funktionen in der Großhirnrinde weiter denn je entfernt, da wir gelernt haben, skeptischer und vorsichtiger in der Verwertung mancher Resultate zu sein. Es soll gleich von vornherein bemerkt werden, daß die Bemühungen, höhere psychische Vorgänge in mehr anatomischem Sinne genauer zu lokalisieren, allgemein als aussichtslos bezeichnet werden, bevor nicht zunächst noch eine umfangreiche mehr psychologische Vorarbeit geleistet worden ist, welche darauf abzielen muß, elementare, sozusagen psychisch unteilbare Vorgänge genauer abzugrenzen. Erst dann wird nach der Meinung erfahrener Autoren die Frage nach der Lokalisation höherer psychischer Vorgänge von neuem in Angriff genommen werden können.

Ich stelle zunächst die mit Hilfe der verschiedenen Untersuchungsmethoden gewonnenen Tatsachen, von denen die Lokalisationslehre ihren Ausgang genommen hat, in aller Kürze zusammen.

## 1. Die künstliche Reizung der Großhirnoberfläche.

Die Versuche über die elektrische Erregbarkeit der Großhirnrinde, welche von Fritsch und Hitzig 1870 ausgeführt worden sind, bildeten bekanntlich den Ausgangspunkt für die moderne Lokalisationslehre in der Großhirnrinde. Nach den zahlreichen Versuchen der älteren Experimentatoren galten die Hemisphären des Großhirns für unerregbar. Man hatte keine Muskelkontraktionen bei mechanischer, chemischer, thermischer und elektrischer Reizung erhalten können. Hitzig hatte nun beobachtet, daß beim Durchleiten des galvanischen

Stromes durch den Hinterkopf beim Menschen Augenbewegungen auftreten. Er hatte zunächst die Ansicht, daß diese Bewegungen nicht durch eine Reizung des Vestibularapparates, sondern des Gehirns selbst zu erklären seien. Die weiteren Versuche von Hitzig und Fritsch an Tieren erwiesen dann einerseits die Erregbarkeit der Großhirnrinde und zeigten ferner, daß nicht die ganze Großhirnoberfläche erregbar sei, sondern nur bestimmte Punkte an der Konvexität, von denen aus beim Hunde bestimmte Muskelkontraktionen in den Muskeln der entgegengesetzten Körperseite auszulösen sind. Zu der Reizung der Großhirnrinde sind beide Stromarten verwendet worden, sowohl der galvanische wie der faradische. Besonders wirksam waren die schwellennahen Reizstärken. Die galvanische Reizung diente zum Aufsuchen der einzelnen Foci. An frischen Gehirnen wirkte die Kathode stärker, während bei einem Gehirne, das längere Zeit frei liegt, die Anode wirksamer war. Die faradische Reizung läßt besser die kombinierten Bewegungen erkennen, welche von einzelnen Stellen der Großhirnrinde zu erhalten sind. Hitzig konnte mit einzelnen Induktionsschlägen oder mit dem galvanischen Strom bei passender Abstufung der Stromintensität auch einzelne Partien der Muskeln zur Kontraktion bringen, bei stärkeren Strömen einzelne Muskeln und schließlich Kombinationen verschiedener Muskelaktionen erzeugen. Faradische Reizungen pflegen Einzelzuckungen zu bedingen; durch periodische Reizungen kommen tetanische Bewegungseffekte zustande, welche mit willkürlichen Bewegungen Ähnlichkeit haben. Bei Hunden können infolge faradischer Reizung klonische Zuckungen und epileptische Anfälle auftreten. Die Verwendung von schwachen Strömen ist notwendig, um die Gefahr von Stromschleifen und der Reizung der Projektionsbahnen selbst zu vermeiden. Hat man eine Stelle mehrmals gereizt und ein positives Resultat bekommen, so kann derselbe Effekt auch bei einer benachbarten Rindenpartie erzielt werden, die vorher nicht erregbar war. Man soll daher bei demselben Tiere nicht von mehreren Stellen aus reizen oder wenigstens große Pausen zwischen den einzelnen Versuchen einschalten.

Ewald hat ein neues Rindenreizverfahren an sich bewegenden Tieren angegeben (Berliner klin. Wochenschr., 1898, Nr. 39). Er hat über die zu reizenden Stellen des Großhirns einen Elfenbeinkonus in die Schädeldecke eingeschraubt und dann die Elektroden ohne weitere Operation in den hohlen Elfenbeinkonus eingesetzt. Die elektrischen Leitungsschnüre waren in dem Strick enthalten, an welchem der Hund geführt wurde. Auf diese Weise läßt sich in jedem beliebigen Moment und bei völlig ungehemmtem Hunde die Reizung der Hirnrinde ausführen. Um das Übergehen der Erregung von einem Rindenbezirk auf den andern zu verhüten, hat Ewald dünnwandige Glaszylinder in die Hirnrinde versenkt und zwar so, daß der Zylinder einige Millimeter tief in die Substanz einsinkt, aber noch ein Stück über die Oberfläche hinausragt. Bei Reizungen des Terrains innerhalb des Glaszylinders traten Muskelzuckungen auf; ein Übergreifen der Erregung auf die außerhalb des Zylinders liegenden Gebiete war aber nicht mehr zu beobachten.

Schließlich sei noch erwähnt, daß Hitzig einen chronischen Reizzustand der Großhirnrinde (kortikale Epilepsie) dadurch erzeugte, daß er eine Läsion in der erregbaren Zone setzte, deren Narbe als dauernder Reiz wirken konnte (Hitzig, G. A., Bd. I, S. 271, 1874).



Wird bei der elektrischen Rindenreizung wirklich die Rinde allein gereizt? Manche Beobachter behaupten, daß alle positiven Reizeffekte dadurch zustande kommen, daß das Mark miterregt wird. Eine Reihe von Umständen sprechen aber doch dafür, daß es sich bei richtiger Versuchsanordnung um eine reine Rindenreizung handelt. Ist die Rinde unverletzt, so genügen schwächere Ströme, als wenn die weiße Substanz freigelegt und direkt gereizt wird. Bubnoff und Heidenhain (Pflügers Arch., Bd. 26, S. 137 u. 546, 1881) geben an, daß das Mark weniger reizbar sei, aber mit einer kürzeren Latenzzeit reagiere. Sie geben diese Zeit für das Mark auf 0·035 Sekunden an, während sie für die graue Substanz 0·08 beträgt. In tiefer Narkose tritt eine Verlängerung der Latenzzeit auf 0·17 Sekunden ein. Auch soll durch tiefe Narkose und bei Verblutung zuerst die Großhirnrinde ihre Reizbarkeit verlieren. Hitzig und Fritsch fanden bei direkter Reizung des Markes nur eine Ausbreitung der Zuckungen, aber keine Verstärkung der Zuckung selbst. Eine direkte Erregung der Ganglienzellen wird zurzeit als Ursache der motorischen Phänomene bei Rindenreizung angenommen; auch scheinen besonders, wenn auch nicht ausschließlich, die Pyramidenzellen befähigt zu sein, auf elektrische Reize zu reagieren.

Wodurch wird der Effekt der elektrischen Rindenreizung modifiziert? Die Beantwortung dieser Frage interessiert den Kliniker wohl ganz besonders. Die Tierexperimente sagen darüber folgendes aus: Durch tiefe Narkose (Chloroform, Äther) und bei Apnoe sollen die Reizeffekte fortfallen. Andere geben an, daß bei Äthernarkose die Erregbarkeit bestehen bleibt, ebenso bei großen Morphiumdosen[1]). Länger dauernde Reizungen der erregbaren Region und epileptische Anfälle setzen die Erregbarkeit herab. Verblutung, Anämie und Erstickung bedingen anfangs eine Steigerung der Erregbarkeit und dann einen Verlust derselben (Hitzig). Wird der Blutkreislauf nur kurze Zeit unterbrochen, so bleibt die Erregbarkeit bestehen oder läßt sich durch Durchspülung mit Blut wiederherstellen. Spanbock zeigte, daß durch Erhöhung des Blutdruckes, ebenso wie durch Gravidität die Erregbarkeit gesteigert wird (Neurol. Zentralbl., 1891, S. 564; Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilk., 1895, Nr. 8, S. 41; Zieglers Beitr., Nr. 8, S. 283, 1891). Auch bei Meningitis soll zuerst eine gesteigerte Erregbarkeit nachweisbar sein (Bechterew, Neurol. Zentralbl., 1895, 1897, S. 166). Nach Merzbacher fehlt die Erregbarkeit der Großhirnrinde im Winterschlaf (bei Fledermäusen). Auch die Abkühlung der Tiere soll die Erregbarkeit herabsetzen (Gerber).

Der Reizeffekt von der Rinde aus ist bei neugeborenen Tieren nicht immer der gleiche. Bechterew (Neurol. Zentralbl., 1898, S. 148) unterscheidet zwei Gruppen von Säugern, von denen die einen taub, blind und ohne geordnete Lokomotion geboren werden und zunächst eine unerregbare Großhirnrinde haben (Katzen, Kaninchen und Hunde), während die zweite Gruppe (Pferd, Rind und Meerschweinchen) eine erregbare Großhirnrinde hat und auch von Anfang an über fertige Sinnes- und Bewegungsorgane verfügt. Soltmann (Zentralbl. f. med. Wissenschaften, 1875, S. 209; Jahresbericht f. Kinderheilk., 1896, Bd. 9, S. 106, 1878, Bd. 11, S. 101) fand beim Hunde und Kaninchen erst vom 10. Tage

[1]) Daß während der Narkose bei Epileptikern Anfälle auftreten können, ist mehrfach beobachtet worden.



ab das Zentrum für die Vorderpfote erregbar, während das Mark und die innere Kapsel von Anfang an erregbar sein sollen. Auch Samaja konnte feststellen, daß bei Katzen infolge faradischer Durchströmung des Körpers zunächst nur tonische und erst später, etwa vom 20. Tage ab, klonische Krämpfe auslösbar sind. Ferner soll die Latenzzeit der Rinde ganz junger Tiere eine längere sein, und epileptische Anfälle sollen sich erst längere Zeit nach der Geburt auslösen lassen. Steiner (Sitzungsbericht der Berliner Akad., 1895, S. 301) gibt an, daß Augenbewegungen bei Reizung der Occipitalrinde erst vom 40. Tage ab bei Hunden zu erhalten sind, in einem Stadium also, in welchem bereits gesehen wird, allerdings noch nicht Objekte verfolgt werden.

Schließlich sei noch erwähnt, daß die Umschneidung der einzelnen erregbaren Foci nicht das Fortschreiten der Rindenkrämpfe hindert (cf. Ewald). Ebensowenig hindert die Durchtrennung des Balkens die Beteiligung der anderen Körperhälfte an den Krämpfen (Unverricht). Samaja hat Versuche gemacht, die darin bestanden, daß eine fortschreitende Exstirpation oder Durchschneidung des Zentralnervensystems ausgeführt und der faradische Strom durch das ganze Tier geschickt wurde. Die Lokalisation der klonischen und tonischen Krämpfe soll eine verschiedene sein. Ziehen und Bechterew haben schon behauptet, daß die klonischen Krämpfe in der Rinde, die tonischen in subkortikalen Zentren lokalisiert sind. Der Sitz der klonischen Krämpfe scheint mit aufsteigender Tierreihe vom Rückenmark nach der Hirnrinde sich zu verschieben. Beim Frosch ist das Erregungszentrum noch im Rückenmarke und in der Medulla zu suchen, beim Meerschweinchen in der Medulla, beim Kaninchen an der Hirnbasis, bei Hunden, Katzen und Menschen in der Rinde. Rindenreizung bei Frosch, bei Katzen und Hunden gleich nach der Geburt geben keine Konvulsionen. Horsley und Schäfer haben vom abgetrennten Rückenmarke des Hundes aus durch langdauernde, starke Reize epileptische Anfälle bekommen. Nach Bubnoff und Heidenhain (Pflügers Arch., Bd. 26, S. 137 und 546, 1881) kann eine Reizung des Markes nur durch Vermittlung der Rinde der anderen Seite beziehungsweise durch Balkenfasern wirksam sein, d. h. epileptische Anfälle machen. Nicht nur von den epileptogenen Zonen aus, d. h. beim Hunde und bei der Katze hinter dem Sulcus cruciatus, sondern auch von der übrigen Hirnrinde aus lassen sich, wenn auch schwieriger Krämpfe auslösen. Die Zentralregion spielt aber doch wohl immer die Vermittlerrolle, denn die Wirkung der Rindenreizung außerhalb der Zentralregion fällt aus, wenn die Zentralregion entfernt wird (Unverricht, Arch. f. Psych., Bd. 14, S. 175, 1880; Kongreß f. inn. Med., 1887, S. 192; Arch. f. klin. Med., Bd. 44, S. 1, Bd. 46, S. 413, 1888).

Wir kommen zu den speziellen Reizstellen für die einzelnen Muskelgebiete. Fritsch und Hitzig hatten bereits gezeigt, daß nicht alle Teile des Großhirns durch schwache Ströme erregbar sind. Es kommt bei schwachen Reizen zu Kontraktionen engbegrenzter Muskelgruppen oder sogar einzelner Muskeln. Der Effekt der Reizung kann sich auf die andere Seite ausdehnen, was, wie erwähnt, auch bei Balkendurchschneidung möglich ist (Lepage und Wertheimer, Arch. de phys., 1897, S. 168). Die Vertretung der gesamten Muskulatur in jeder Hemisphäre erscheint wahrscheinlich, wenn auch die Vertretung in der kontralateralen Seite am stärksten sein dürfte. Sherrington (Fig. 1) und Grünbaum

fanden bei Anthropoiden (Schimpanse und Orang) unter Anwendung der unipolaren Reizung die vordere Zentralwindung, den vorderen oberen Teil des Lobus paracentralis und teilweise den Fuß der ersten Stirnwindung erregbar. In diesem Gebiete war die gesamte Skelettmuskulatur vertreten, und zwar in folgender allgemein bekannter Reihenfolge (Zehe, Hinterfuß, Knie, Hüfte, Rumpf, Schulterblatt, Ellenbogen, Finger, Hand, Kopfmuskeln, Augenlider, Facialis, Hypoglossus, Kieferbewegungen, Trigeminus und Stimmband). Die Erregungen im Facialis, in der Zunge, Kiefermuskeln und Stimmbändern pflegen doppelseitig

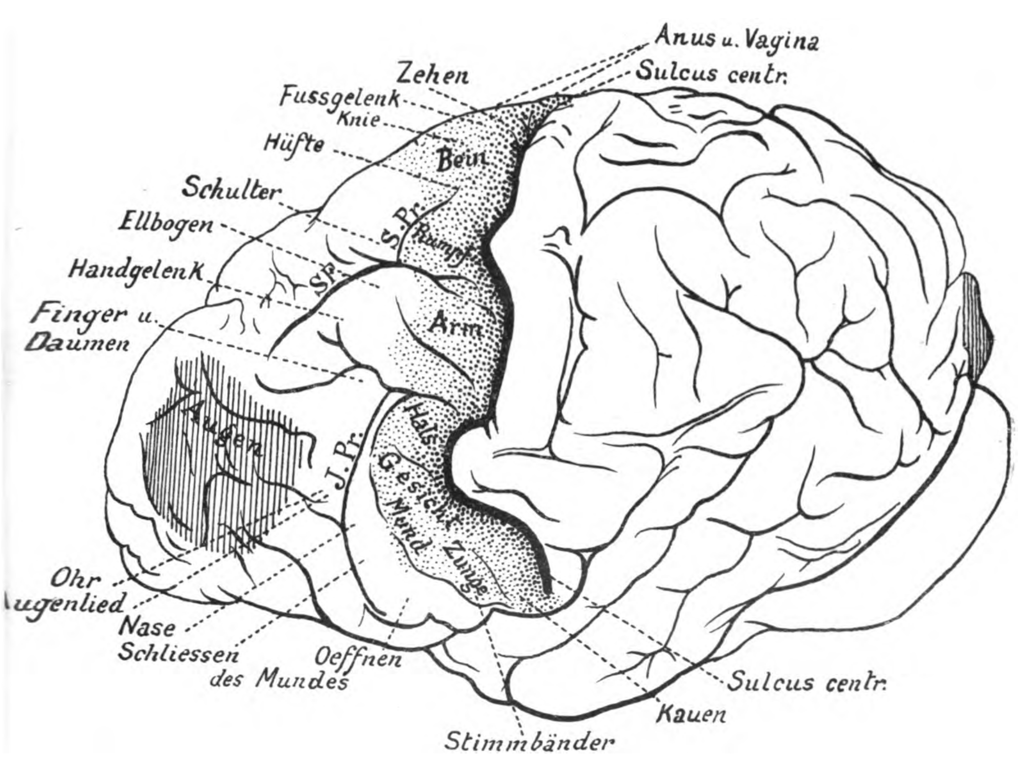



Fig. 1.
Linke Großhirnhemisphäre eines Schimpansen mit den bei faradischer Reizung bestimmten Zentren nach Sherrington und Grünbaum.

aufzutreten. Auch die Vagina und die Schwanzmuskeln scheinen im Parazentrallappen eine Vertretung zu haben. In Übereinstimmung mit Hitzigs Entdeckung an den niedrigen Affen fanden die genannten Autoren die hintere Zentralwindung unerregbar, ebenso das Stirnhirn und namentlich die Brocasche Stelle. Ferrier kam bei seinen Untersuchungen mit der faradischen Reizung zu anderen Resultaten. Nach ihm sind die Reizstellen größer, auch ist die hintere Zentralwindung nicht unerregbar. Ferrier behauptet, daß gerade kombinierte Bewegungen beider Extremitäten von einem recht ausgedehnten Gebiet zu erhalten sind. Auch fand er den hinteren Teil der oberen Frontalwindung, den Gyrus supramarginalis und angularis und die obere Temporalwindung erregbar.

Auch bei Hitzig findet sich die Angabe, daß der obere Teil der hinteren Zentralwindung noch etwas erregbar sei. Trotzdem wird man aber gerade mit Rücksicht auf die Reizversuche eine funktionelle Scheidung der hinteren und vorderen Zentralwindung beim Affen und Menschen anerkennen müssen.

Augenbewegungen lassen sich von den verschiedensten Partien der Großhirnrinde auslösen. Schäfer erbielt bei Reizung des Hinterhauptlappens bei Macacus konjugierte Augenbewegungen (occipitales Blickzentrum). Am stärksten war der Reizeffekt, wenn die mediale Seite gereizt wurde. Die Mitbewegungen der Augenlider und der Pupillen waren nicht konstant; die Augenbewegungen waren beiderseits die gleichen und konjugiert. Bechterew hat ein Zentrum für Augenbewegungen im Gyrus angularis angegeben. Die Selbständigkeit des occipitalen Augenbewegungszentrums gegenüber dem frontalen ist dadurch erwiesen, daß der Effekt der Occipitalreizung der gleiche bleibt, wenn das Stirnhirn abgetragen wurde. Der Gyrus angularis wird gegenwärtig wohl nicht mehr als okulomotorisches Zentrum angesehen. Vom Schläfenlappen aus (hintere und obere Hälfte der ersten Temporalwindung) lassen sich neben den Ohrbewegungen auch Augenbewegungen (Öffnung der Lider und Seitenwendung beider Augen) erzielen. Auch hier handelt es sich um assoziierte Augenbewegungen nach der entgegengesetzten Seite (temporales Blickzentrum). Auch Bewegungen des Kopfes nach der entgegengesetzten Seite wurden beobachtet. Außer den innerhalb des Kopfzentrums liegenden zentralen okulomotorischen Zentren, von dem aus isolierte Bewegungen des kontralateralen Auges auszulösen sind, liegt noch mehr nach vorne ein Zentrum, von dem aus assoziierte Bewegungen beider Augen zu veranlassen sind. Hitzig fand bei Inuus rhesus ein Zentrum für die Wendung des Kopfes nach der gereizten Seite. Dieser obere Kopffokus liegt in der Höhe der Grenze zwischen oberem und mittlerem Drittel der vorderen Zentralwindung; daneben der Fokus für den kontralateralen Lidschluß. Vor dem Sulcus praecentralis liegt ein anderer Fokus, von dem aus Wendungen des Kopfes nach der Gegenseite auftreten (präzentrales Blickzentrum von Ferrier).

Levinsohn hat neuerdings dasjenige Rindengebiet beim Affen zu bestimmen gesucht, von welchem aus sich am leichtesten Augenbewegungen durch elektrische Reizung auslösen lassen. Er kommt zu dem Resultate, daß die zentrale Innervation der Augenbewegungen im Kortex eine sehr große Ausdehnung besitzt; sie ist vornehmlich an die hintere Hälfte des Stirnlappens, an den Gyrus angularis und an den Occipitallappen gebunden, und es gelingt an jeder dieser Stellen bestimmte Herde zu lokalisieren, von denen sowohl eine reine Seitenbewegung wie auch eine solche mit Höhenablenkung nach oben und unten hervorgerufen wird; die Augenbewegungen sind entweder isoliert oder sie sind mit Kopfdrehungen oder Lidbewegungen verknüpft. Der Lidschluß ist, was die Augenbewegungen angeht, das konstanteste Resultat der Rindenreizung.

Reizversuche beim Menschen sind bei Gelegenheit von Operationen gemacht worden. Was die Anordnung der Rindenzentren angeht, so finden sich beim Menschen wohl genau dieselben Verhältnisse wie bei anthropoiden Affen. Auch in bezug auf die unerregbaren Zonen neben den Foci verhält sich das menschliche Hirn ebenso wie das der höheren Affen (F. Krause, Deutsche Klin., 1904, Hirnchirurgie). Krause konnte für zahlreiche Einzelbewegungen der oberen Extremitäten die Foci bestimmen (Fig. 2). Nancrede (Philad. Med. News,

1888) fand im Gyrus centralis anterior eine Reizstelle für den Daumen. Die hintere Zentralwindung ist nach zahlreichen Beobachtungen (Krause, Horsley u. a.).

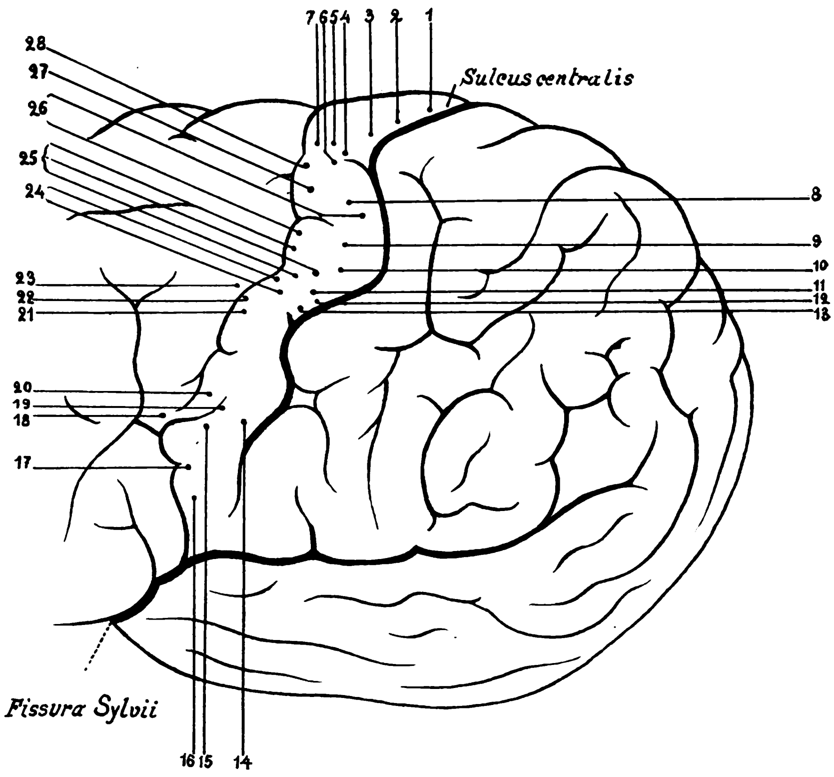



Fig. 2.
Linke Großhirnhemisphäre des Menschen mit den bei faradischer Reizung bestimmten Zentren nach F. Krause (Umriß nach Krause).

*1* Streckung der großen Zehe im Grundgelenk, Beugung der übrigen Zehe. *2* Plantarflexion des Fußes. *3* Streckung und Innenrotation des Fußes. *4* Streckung der zweiten bis fünften Zehe. *5* Quadrizepskontraktion. *6* Dorsalstreckung des Fußes. *7* Einwärtsrollung und Adduktion des Oberschenkels. *8* Streckung im Ellenbogengelenk. *9* Beugung im Ellenbogengelenk. *10* Volarflexion des Handgelenks. *11* Dorsalflexion des Handgelenks. *12* Beugung des Daumens. *13* Streckung des Daumens. *14* Bewegung des Mundwinkels nach oben. *15* Bewegung des Mundwinkels nach unten. *16* Masseterbewegung. *17* Musculi zygomatici und levator labii superioris. *18* Seitliche Bewegung der Unterlippe. *19* Mundwinkelbewegung. *20* Bewegung des kontralateralen Ober- und Unterlids. *21* Abduktion des kleinen Fingers. *22* Streckung des kleinen Fingers. *23* Beugung des gestreckten Zeigefingers im Grundgelenk. *24* Streckung und Beugung des Zeigefingers. *25* Streckung und Beugung der vier letzten Finger. *26* Supination und Pronation des Vorderarmes. *27* Deltoideusbewegungen. *28* Akzessoriusbewegungen.

nicht erregbar und von der zweiten und dritten Stirnwindung hat sich bis jetzt nur der hintere Teil des Fusses erregen lassen. Bechterew spricht von einem präzentralen Kopffokus beim Menschen (Arch. f. Physiol., Suppl.-Bd. 1899,

S. 543, 1900, S. 22), von dem aus sich eine Wendung des Kopfes und der Augen nach der entgegengesetzten Seite erzielen lasse. Wie oben schon erwähnt, liegt dieser Kopffokus beim Affen noch ganz von der vorderen Zentralwindung getrennt, beim Menschen erscheint er an die vordere Zentralwindung herangerückt.

Zu erwähnen sind noch gewisse Reizeffekte, welche sich von der Rinde aus im Gebiete der glatten Muskulatur respektive im vegetativen Nervensystem nachweisen lassen. Bewegungen des Darmes, des Magens, der Blase und des Uterus sind bei Rindenreizung beobachtet worden. Bechterew und Mislawsky haben einen Fokus für den Detrusor vesicae beim Hunde angegeben, und zwar im Gyrus sigmoideus posterior, welcher von einem Fokus für den Sphinkter getrennt liegen soll. Auch Erregungszentren für die Ejakulation und Erektion sollen vorhanden sein. Irisbewegungen können die Augenmuskelbewegungen, welche kortikal ausgelöst werden, begleiten. Weitere Reizaffekte sollen sich sogar auf Drüsensekretionen und auf den Kontraktionszustand peripherer Gefäße erstrecken. Schließlich hat Munk bei Katzen und Hunden Foci gefunden, welche an der vorderen Grenze der erregbaren Zone liegen, von denen aus Atemstillstand oder Beschleunigung der Atmung zu erzeugen war, während beim Affen analoge Foci lateral von dem oberen Ende des Sulcus praecentralis liegen sollen.

Die Methode der elektrischen Reizung übertrifft alle anderen Untersuchungsmethoden, wenn es gilt, nur motorische Funktionen genauer zu lokalisieren. Die motorischen Foci stellen zum mindesten diejenigen Hirnpartien dar, durch welche diejenigen psychischen Erregungszustände, die zu Bewegungsaffekten führen und ihren Ausgang von allen möglichen Rindenpartien nehmen können, vorwiegend durchpassieren müssen, bevor sie abwärts geleitet werden. Daneben gibt es aber auch wohl solche Bahnen, die von den verschiedenen, gleich zu besprechenden Sinnessphären aus direkt nach abwärts ziehen, ohne die genannten Foci passieren zu müssen.

Rothmann hat auch das Kleinhirn beim Affen und beim Hunde elektrisch gereizt und erregbar gefunden. Motorische Effekte traten meist nur auf der gleichen Seite auf, und zwar vorwiegend in der Muskulatur der vorderen Extremitäten.

Trendelenburg hat seine Methode der reizlosen, vorübergehenden Ausschaltung nervöser Zentren durch Abkühlung auch auf die Großhirnrinde angewandt. Seine Untersuchungen betreffen die Extremitätenregion des Hundes und der Katze und die Armregion beim Affen. Von den zu beobachtenden Ausfallserscheinungen bei vorübergehender Abkühlung seien hier nur kurz erwähnt die Aufhebung der Korrektion abnormer Gliedstellungen, Störungen des Gehens bei erschwerten äußeren Umständen und eine beträchtliche Funktionsstörung in Arm und Hand beim Affen, bei welchen während der Rindenkühlung die Benutzung der oberen Extremitäten sogar unmöglich werden kann. Bei Wiedererwärmung sollen sich die Störungen sofort wieder ausgleichen, ohne daß Anzeichen einer Rindenschädigung zurückbleiben. Die Wirkung der Temperaturveränderung soll nach thermoelektrischen Untersuchungen, welche Trendelenburg ebenfalls angestellt hat, sich nicht auf die Stammganglien erstrecken (Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 137, 1911, S. 518).

## 2. Die Ausfallserscheinungen bei Tieren ohne Großhirn.

Welche Ausfallserscheinungen zeigen Tiere, denen das Großhirn entfernt wurde? Die Antwort darauf haben bekanntlich vor allem die berühmten Unter-



suchungen von Goltz[1]) ergeben, welcher anfangs jede Möglichkeit einer Lokalisation psychischer Funktionen leugnete und sie auch zuletzt nur in einem beschränkten Maße zugegeben hat. Was konnte der großhirnlose Hund, welchem Goltz alles bis auf Reste des Streifenhügels und der Sehhügel entfernt hatte, noch alles leisten? Besprechen wir die motorischen Funktionen zuerst. Der Hund konnte gehen, laufen und tat dieses auch spontan, wenn er Hunger zeigte; Aufrichten auf den Hinterfüßen, Aufrichten nach Hinfallen war ausführbar; auch korrigierte der Hund falsche Stellungen, die man seinen Extremitäten gegeben hatte. Gestört waren feinere Einzelbewegungen der Extremitäten; der Hund benutzte die Vorderpfoten nicht mehr zu Greifbewegungen und nicht zum Halten von Gegenständen. Die Funktion des Bellens war ungestört. Die sensible Sphäre zeigte nicht unbeträchtliche Störungen, und zwar Herabsetzung des Tastsinnes, wenn auch nicht in allen Teilen; schmerzhafte Empfindungen wurden mit Abwehrbewegungen beantwortet, die aber meist nicht derart waren, daß man annehmen konnte, der Hund lokalisiere den Ort der Schmerzempfindung richtig. Gehörs- und Gesichtseindrücke wurden wahrgenommen, wenigstens beantwortete der Hund entsprechende Reize mit Ohrbewegungen, Kopfschütteln, Kopfdrehungen, Augenschließen und Pupillenbewegungen. Der großhirnlose Hund lernte wieder fressen und trinken; er erstrebte die Nahrungsaufnahme und unterschied gut- und schlechtschmeckende Speisen; er konnte schlafen, war aber schwer zu erwecken. Es fehlten aber bei ihm alle Äußerungen der Intelligenz, des Gedächtnisses, der Freude oder andere Affekte und verständiges Handeln. Nur Äußerungen der Abwehr, Knurren, Bellen, Schnappen kamen zustande.

Rothmann[2]) hat neuerdings einen Hund genauer beschrieben, welchem zuerst die rechte und dann die linke Hemisphäre exstirpiert war, und der die Operationen vollkommen gut überstanden hatte. Unmittelbar nach der Operation, d. h. etwa am zweiten Tage konnte der Hund bereits flüssige Nahrung trinken und Fleisch schlucken, wenn es ihm an die hintere Rachenwand gebracht wurde; vom 18. Tage ab wurde die Nahrung bereits hineingeleckt, gekaut und geschluckt. Bellen war vom 10. Tage ab möglich und durch Streichen des Rückens hervorzurufen. Der Hund konnte gehen und die Pfoten aufsetzen; er tat dieses aber spontan nur wenig, sondern nur bei Anregung durch Hautreize und bei der Erledigung der Defäkation und des Urinierens. Der Hund erschien blind bei erhaltenem Blinzelreflex. Auf akustische Reize traten Ohrenbewegungen auf; der Hund hörte aber nicht und reagierte auch nicht mehr auf bestimmte Töne, auf welche er vorher dressiert war. Gleichgewichtsstörungen waren nicht zu konstatieren, wohl aber Störung des Lagegefühls, der Lokalisation von Tasteindrücken und Geruchs- und Geschmacksstörungen bei erhaltenen Nießreflexen. Beachtenswert war das psychische Verhalten des Tieres; es zeigte Wutanfälle, namentlich beim Anstoßen an Hindernissen und einen Mangel jeglicher sexueller Erregbarkeit. Die Hör- und Sehstörungen werden von Rothmann als sehr intensive angegeben; es kamen aber sehr bald optische und akustische Reflexe zustande, wie sie auch Goltz gesehen, aber mehr als eigentliche Sinnesempfindungen gedeutet hat.

[1]) Goltz, Der Hund ohne Großhirn. Pflügers Arch., Bd. 51, 1892.
[2]) Rothmann, Neurol. Zentralbl., 1909, S. 614 u. 1045.

Entsprechende Versuche sind bekanntlich bei zahlreichen Wirbeltieren gemacht worden. Einige Versuche seien ganz kurz erwähnt. Die Exstirpation des Vorderhirns bei Knochenfischen, welches nur aus den Riechlappen und dem Corpus striatum besteht — an Stelle der Großhirnrinde findet sich nur eine Epitheldecke — macht keine Ausfallserscheinungen, wenn die Lobi optici und die Thalami optici unversehrt bleiben. Gleichgewichtsstörungen finden sich erst bei Läsionen des Mittelhirndaches. (Steiner, Die Funktionen des Zentralnervensystems II, Die Fische, Braunschweig 1888 und Sitzungsbericht d. Berliner Akad., 1886, S. 5.) Der großhirnlose Frosch führt bei erhaltenem Zwischenhirn (Thalamus) spontan keine Bewegungen aus; er ist aber bestrebt, sein Gleichgewicht zu halten, und er behält die normale Hockstellung; beim Drehen auf der Drehscheibe wendet er den Blick gegen die Drehrichtung, im Moment des Anhaltens in die Drehrichtung. Bekannt ist der erhaltene Quakreflex (Paton und Goltz), der nach Langendorff und Bötticher übrigens schon eintreten soll, wenn die Nervi optici und beide Gehörapparate durchschnitten, respektive zerstört wurden. (Langendorff, Arch. f. Physiol., 1877, S. 96 u. 435; Bötticher, Preyers Sammlung, physiol., Abt. II, H. 3; Spode, Arch. f. Physiol., 1879, S. 113.) Nach Langendorff ist die gesamte Reflexerregbarkeit des großhirnlosen Frosches beträchtlich gesteigert, und es ist gleichgültig, ob die Unterbrechung am Zwischenhirn oder Mittelhirn erfolgte. Die Abtragung des Thalamus vermehrt die Ausfallserscheinungen oder verlängert ihre Dauer. Wird alles bis zur oberen Grenze des vierten Ventrikels abgetragen, so bleibt bei den Tieren eine auffällige motorische Unruhe bestehen, die aber später doch wieder in einen geordneten Ortswechsel übergeht (Schrader, Pflügers Arch., 1888, Bd. 41, S. 75). Tauben, welchen beide Hemisphären entfernt wurden, zeigen folgendes Verhalten: Meist sind die Tiere vollkommen bewegungslos, ohne Spontaneität; von Zeit zu Zeit schütteln sie sich ohne erkennbare Ursache; die Nahrungsaufnahme fehlt; der Schlingreflex findet erst statt, wenn die Nahrung in den Schlund hineingeschoben wird. Nach Schrader ist die spontane Nahrungsaufnahme an die Intaktheit des Frontalhirns gebunden, während andere behaupten, daß diese Funktion noch der Thalamus habe oder sie wenigstens übernehmen kann. Die Angabe Munks, daß Tauben nach der Großhirnexstirpation ganz blind sind, wird von Schrader und Kalischer nicht bestätigt. Großhirnlose Tauben sollen nach Treves und Aggazzotti noch dressurfähig sein. Eulen und Falken, welche die Füße noch zum Ergreifen der Nahrung brauchen, sollen diese motorischen Funktionen nach Großhirnexstirpationen nicht mehr besitzen. Eine gewisse Beachtung wegen ihrer Beziehungen zu gewissen pathologischen Vorgängen verdienen die Beobachtungen von Sherrington an Hunden, Kaninchen und Affen, welche nach der Gorßhirnentfernung oder nach Durchschneidung der Hirnschenkel einen langdauernden Spasmus einzelner Muskelgruppen zeigten (decerebrate rigidity).

Welche Ausfallserscheinungen treten auf, wenn nur eine Hemisphäre entfernt wurde? Goltz berichtet über Hunde, denen eine Hemisphäre fast völlig exstirpiert war. Stehen geblieben war nur ein kleiner Teil des Gyrus fornicatus, des Lobus pyriformis und hippocampus. Streifenhügel und der anterolaterale Teil des Sehhügels waren auch entfernt. Zunächst traten Reitbahnbewegungen nach der operierten Seite auf; auf der kontralateralen Seite bestand eine Herab-

setzung des Drucksinnes und Störung des Muskelsinnes; die Hunde setzten die Pfote falsch auf, schleppten das Hinterbein nach. Auch Sehstörungen auf dem gekreuzten Auge wurden beobachtet. Alle diese Störungen bildeten sich aber zurück, und es blieben nur eine Abstumpfung der Empfindlichkeit und eine geringe Minderung der groben Kraft zurück. Der Hund konnte die entsprechende Pfote zum Graben und Festhalten benutzen. Er sprang und bellte wie ein normaler Hund. Pfotegeben war nicht möglich. Goltz konnte auch einen Affen, dem der größere Teil der linken Hemisphäre bis auf den Occipitallappen entfernt war, während 11 Jahren beobachten. Auch bei diesem Tiere bildete sich die Lähmung der rechten Vorderhälfte wohl zurück; jedoch ließ sich dauernd eine Schädigung der feineren Bewegungen, eine Herabsetzung der Empfindlichkeit für Tast- und Druckreize rechts nachweisen. Störungen des Muskelsinnes und des Gesichtssinnes glichen sich wieder vollständig aus.

Die Erfahrungen, die bei anderen Tieren mit einseitigen Großhirnexstirpationen gemacht wurden, sind folgende: Bei Katzen treten nach Brown-Sequard (Arch. de physiol., 1879, S. 199) nur geringe kontralaterale Bewegungsstörungen auf. Kaninchen, Fledermäuse und neugeborene Katzen zeigen keine Ausfallserscheinungen. (Gudden, Zeitschr. f. Psych., Bd. 42, 1885; Münzer und Wiener, Prager med. Wochenschr., 1895, und Monatsschr. f. Psych., Bd. 3, S. 379; Merzbacher, Pflügers Arch., Bd. 96, S. 572, 1903.) Über zwangsmäßige Manègebewegungen wird bei Fröschen berichtet, denen einseitig Vorder-, Zwischen- und Mittelhirn oder die Basis der Zweihügel des Mittelhirnes abgetragen war. Die Tiere beschreiben schwimmend einen Kreis nach der gesunden Seite zu. Wichtiger scheint noch die von Wundt und Langendorff gemachte Beobachtung, daß die genannten Bewegungen beim Frosch durch erneuten Reiz sich wieder auslösen lassen, und die Reflexerregbarkeit auf der gesunden Seite gesteigert ist. Auch bei Fischen treten Kreisbewegungen nach der unverletzten Seite hin auf, jedoch ist dazu die einseitige Entfernung des Mittelhirns notwendig. Sogar bei wirbellosen Tieren sind nach halbseitiger Abtragung des Dorsalganglions zwangsweise Bewegungen nach der gesunden Seite hin beobachtet worden.

Aus diesem Verhalten der großhirnlosen Tiere können natürlich nicht ohneweiters Rückschlüsse auf den Menschen gemacht werden. Es wird fraglich bleiben, ob bei Ausschaltung des Großhirns auch beim Menschen noch eine Art von Empfindungen und willkürliche Bewegungen in dem Umfange bestehen, wie sie bei Tieren beobachtet worden sind. Bei Anenzephalen fanden sich noch koordinierte Bewegungen auf Hautreize, Saug- und Schluckbewegungen, Schrei- und Greifbewegungen. Erwiesen ist durch diese Exstirpationsversuche die große Selbständigkeit subkortikaler Hirnabschnitte, welche bei Tieren, wenigstens nach der Entfernung des Großhirns, wieder mancherlei Funktionen übernehmen können, die sie vielleicht früher gehabt haben und teilweise an die Rinde abgegeben haben. Rothmann will an seinen verstümmelten Hunden mit der Zeit sogar Andeutungen von psychischen Regungen beobachtet haben. Ob eine so weitgehende Übernahme von Funktionen der kortikalen Zentren durch subkortikale beim Menschen noch in derselben Weise möglich ist wie beim Tier, dürfte zweifelhaft sein und sich durch die Erfahrung der Pathologie nicht gerade stützen lassen. Während manche Autoren nur ein sogenanntes kortikales Bewußtsein anerkennen und die Rinde allein als Vorstellungsorgan, als Organ des Be-



haltens von Empfindungen, des Erkennens und Verstehens betrachten, geben andere den subkortikalen Ganglien noch weitgehende Funktionen. So will z. B. Monakow dem Lobus opticus (Mittelhirndach) noch eine Art von bewußtem Empfinden zusprechen, und Goltz legte den Sehhügeln ebenfalls höhere Funktionen bei. Bastian verlegt bekanntlich alle motorischen Zentren, welche Muskelaktionen vollziehen können, außerhalb der Rinde in den Bulbus und die Medulla spinalis, und die kinästhetischen Zentren sollen nach ihm wie alle anderen kortikalen Zentren rein sensorischer Natur sein.

## 3. Die Ausfallserscheinungen bei partiellen Läsionen der Großhirnrinde.

Die Methode der partiellen Abtragung der Großhirnrinde bringt mancherlei Mängel mit sich, welche die Verwertbarkeit ihrer Resultate für die Lokalisationslehre herabsetzt. Erstens ist es kaum möglich, bestimmte Rindenpartien, welche anatomisch oder ihrer Funktion nach einheitlich aufgefaßt werden können, partiell zu exstirpieren. Projektionsbahnen werden fast immer dabei verletzt und möglicherweise sogar solche von benachbarten Rindenpartien. Ferner hat die nachträgliche Untersuchung von Gehirnen, deren Rinde abgetragen war, ergeben, daß Blutungen, Herde, Zysten, Spalträume auch in tieferen Partien vorhanden waren, und zwar von so beträchtlicher Ausdehnung, daß sie ihrerseits Ausfallserscheinungen machen konnten. Eine genaue anatomische Untersuchung der Gehirne, an denen Rindenschälungen vorgenommen waren, dürfte heutzutage unerläßlich sein. Ferner beeinflussen folgende zwei Umstände die Verwertbarkeit der Resultate der partiellen Großhirnexstirpation: es sind dies erstens die Wirkung der sogenannten Diaschisis, und ferner die Möglichkeit, daß tiefere nervöse Zentren oder andere nicht verletzte Rindengebiete die Funktionen der geschädigten Rindenpartien übernehmen können. Wir verstehen nach Monakow unter Diaschisis eine Funktionsstörung in den neuronen Komplexen, welche mit der Exstirpationsstelle in Verbindung stehen. Monakow unterscheidet theoretisch drei Arten von Diaschisis: Eine Diaschisis corticospinalis, commissuralis und associativa (Neue Gesichtspunkte in der Frage nach der Lokalisation im Großhirn. Bergmann, 1911, S. 11). Es kann z. B. durch einen Herd in der dritten linken Stirnwindung die korrespondierende Wirkung der rechten Seite beeinträchtigt werden; hier erstreckt sich die Diaschisiswirkung auf Balkenfasern (Diaschisis commissuralis). Erstreckt sich die Störung auf lange oder kurze Assoziationsbahnen, so kann man von einer Diaschisis associativa sprechen, und für diejenigen Fälle, in welchen die Projektionsfasern befallen sind, dürfte der Name Diaschisis tegmentalis respektive spinalis am Platze sein.

Ähnliche Vorstellungen über die Bedeutung der Shockwirkung auf nervöse Gebiete außerhalb der Verletzungsstelle finden sich schon bei Goltz, der von einer aktiven Hemmung nach experimenteller Abtragung des Großhirns spricht, und ebenso bei Hitzig und Charcot, die sich die Wirkung der lädierten Hirnpartie allerdings als eine aktive Reizwirkung und nicht, wie Monakow, als eine passive Störung dachten. Auch Loeb erkennt einen Mechanismus, der als Diaschisis bezeichnet werden kann, an und identifiziert ihn mit der dem Chirurgen wohlbekannten Shockwirkung. Die Ausfallserscheinungen, welche



durch Diaschisiswirkung zustande kommen können, und die an sich durchaus nicht einer Gesetzmäßigkeit zu entbehren brauchen, können verschieden lange bestehen. Goltz hielt sogar alle unmittelbaren Ausfälle nach Großhirnverstümmelungen für Shockwirkung, deren Dauer nach ihm eigentlich eine unbegrenzte sein kann.

Von welchem Zeitpunkte ab ist nun die Wirkung der Diaschisis vorüber? Wann haben wir es mit den definitiven Ausfallssymptomen zu tun, die allein auf die verletzte Hirnpartie zu beziehen sind? Die Frage ist schwer zu beantworten. Warten wir so lange, bis nach Ablauf aller Restitutionserscheinungen die sogenannten residuären Symptome zurückbleiben, so ist zu fürchten, daß durch Kompensationserscheinungen dieser Rest von Ausfallssymptomen nicht mehr den tatsächlich vorhandenen Ausfallserscheinungen entspricht, d. h. sich als zu klein darstellt. Ferner finden die von den peripheren Teilen kommenden Reize in der verletzten Großhirnrinde nur eine geringere Ausbreitung als unter normalen Verhältnissen; sie wirken also um so stärker auf subkortikale Zentren und können zu einer Steigerung von subkortikalen Bewegungen und von Reflexen führen. (H. Munk, Über das Verhalten der niedrigen Teile des Zerebrospinalsystems nach der Ausschaltung höherer Teile. Bericht der königl. preuß. Akademie der Wissenschaften, 17. Juni 1909.)

Die subkortikalen Zentren können ferner nach Großhirnverletzungen, wie schon erwähnt, ihre frühere Selbständigkeit wieder erlangen und Funktionen wieder übernehmen, die sie früher gehabt haben, aber, entsprechend dem Gesetze von dem Wandern der Funktion nach dem Kopfende, abgegeben haben (Gesetz von der subsidiären Automatie der tieferen nervösen Zentren). Unter diesen Umständen kann es dann den Anschein haben, als wenn bestimmte Funktionen für gewöhnlich von subkortikalen Zentren besorgt werden, die bei unverletzten Gehirnen doch oder wenigstens in gewissen Komponenten an die intakte Großhirnrinde gebunden sind. Die Möglichkeit, daß gesunde Rindenpartien die Funktionen der verletzten übernehmen können, wird von manchen Autoren zugegeben, von anderen aber, so namentlich von Monakow, auf das entschiedenste bestritten.

Rothmann hat die Ausfallserscheinungen bei partieller Rindenexstirpation mit denjenigen bei völliger Entfernung der Rinde verglichen und ist zu dem interessanten Ergebnis gekommen, daß die subkortikalen Zentren um so mehr und früher Funktionen übernehmen, je größere Partien der Rinde ausgeschaltet sind. Es zeigte sich z. B., daß bei totalem Verluste der Rinde bei Hunden der Blinzelreflex, das Bellen und Ohrenbewegungen vorhanden, Laufbewegungen und Krümmungsbewegungen des Rumpfes ausführbar waren, während bei den partiellen Exstirpationen einzelner Rindenpartien, d. h. also entweder der Hinterhauptsrinde, der Temporal- oder Extremitätenregionrinde die eben genannten Funktionen in entsprechender Weise fehlten (Rothmann, Neuere Ergebnisse der Hirnphysiologie, Berliner klin. Wochenschr., 1910, Nr. 17, S. 757).

## Exstirpationen im vorderen Abschnitt des Großhirns.

Exstirpationen in dem die motorischen Punkte enthaltenden Gyrus sigmoideus bei Hunden veranlassen Bewegungs- und Empfindungsstörungen.



Wir finden wie beim großhirnlosen Tiere aber keinen kompletten Ausfall von Funktionen, sondern nur gewisse Störungen des Bewegungsablaufes und einen Ausfall von intendierten Einzelbewegungen. Nachdem gewisse Ausfallserscheinungen, die als Folgen der Shockwirkung der Operation angesehen werden müssen, vorübergegangen sind, zeigt sich, daß die Tiere die Pfote ungeschickt und unsicher aufsetzen; ihre Bewegungen sind nicht genau der Situation angepaßt; sie sind entweder zu kurz, oder sie gehen über das Ziel hinaus; die Extremität gleitet ab oder bleibt in unbequemen Stellungen stehen. Hunde und Affen zeigen ein im ganzen ähnliches Verhalten. Beachtenswert ist nun, daß bei den so operierten Tieren Sonderbewegungen der Extremitäten (intendierte Einzelbewegungen) fehlen, und zwar nicht nur vorübergehend oder unmittelbar nach der Operation; d. h. das Tier ist nicht in der Lage, seine Extremität, die z. B. durch Abgleiten auf der Unterlage in eine unzweckmäßige Lage geraten ist, für sich allein wieder durch eine Sonderbewegung zu korrigieren, sondern das Tier erreicht diesen Zweck durch ganz allgemeine Körper- und Extremitätenbewegungen (Munk). Doppelseitige Exstirpationen in den motorischen Zonen schädigen die Motorik in der ersten Zeit sehr schwer, und die Störungen gleichen sich erst allmählich, aber nie vollständig aus. Beim Affen ist namentlich die Fähigkeit zu klettern gestört, weil dabei neben den Prinzipalbewegungen zahlreiche intendierte Einzelbewegungen eine große Rolle spielen. Hitzig zeigte, daß ein Hund, welchem der rechte Gyrus sigmoideus fortgenommen war, und der in der Schwebe hängend untersucht wurde, bei Annäherung einer Nadel an das rechte Bein sofort Fluchtbewegungen machte und das rechte Bein allein für sich anzog; näherte man die Nadel dem linken Bein, so war das Tier nicht imstande, mit diesem Beine für sich eine Fluchtbewegung zu machen, sondern nur im Zusammenhange mit allgemeinen Rumpf- und Extremitätenbewegungen. Erhalten bleiben ferner noch gewisse reflektorisch auftretende Einzelbewegungen, so z. B. der Kratzreflex. Manche Beobachtungen bei derartigen Tierversuchen sprechen dafür, daß von einer Extremitätenregion Einzelbewegungen auf beiden Körperseiten ausgelöst werden können. Zeigte z. B. ein Hund nach Exstirpation der linken sogenannten Körperfühlsphäre (Munk) motorische Störungen rechts, so konnte man bei jedem Versuche, die rechte Seite zu Einzelbewegungen zu veranlassen, Mitbewegungen des linken Vorderbeines beobachten.

Da, wie gleich zu erörtern sein wird, auch Sensibilitätsstörungen der Haut und der tieferen Teile durch die Exstirpationen im Frontalhirn hervorgerufen werden können, so liegt es nahe, anzunehmen, daß die motorischen Störungen auf sensiblen Störungen basieren. Hitzig spricht von einem Ausfalle des Muskelbewußtseins, der Lagevorstellungen oder Bewegungsvorstellungen, während Bastian und Nothnagel das motorische Verhalten der Tiere auf eine Störung des Muskelsinnes bezieht. Bei neugeborenen Tieren mit noch nicht erregbarer Rinde sollen Exstirpationen der genannten Art noch keinen Effekt haben (Soltmann).

Die nicht gelähmten, aber doch geschädigten Extremitäten sind also nur zu sogenannten Gemeinschafts- oder Prinzipalbewegungen befähigt. Man spricht auch von einer Intentionslähmung der Tiere. Goltz betont aber bereits, daß es sich hier nicht allein um einen Folgezustand der Empfindungsstörungen handeln könne. Eine weitere Folge der Exstirpationen im Frontalhirne ist eine Änderung

des Muskeltonus, und zwar eine Erschlaffung der Muskeln. Als Erklärung wird man ein Verschwinden des sogenannten zerebralen Muskeltonus annehmen können. Lewandowsky spricht von einer zerebralen Dystonie.

Je komplizierter und reichhaltiger die von einem Tiere ausgeführten Einzelbewegungen und Gemeinschaftsbewegungen sind, um so deutlicher ist der Effekt der Verletzungen der Extremitätenregion, und zwar sowohl auf motorischem wie sensiblem Gebiet. Beachtenswert ist schließlich noch, daß eine postoperative Kontraktur nur beim Affen, niemals aber bei Katzen, Hunden und Kaninchen vorkommen soll.

Die sensiblen Störungen nach Verletzungen des Frontalhirns speziell der Extremitätenregion bestehen in einer Herabsetzung der gesamten Sensibilität sowohl der oberflächlichen wie der tiefen. Die Defekte der Hautsensibilität gleichen sich allerdings bald aus, während die Störungen des Muskelsinnes, geprüft an dem Bestehenbleiben gewisser ataktischer Störungen, noch längere Zeit nachweisbar sind. Es erscheint wahrscheinlich, daß die von der Haut aufgenommenen Sinnesreize eine Vertretung in beiden Hemisphären haben. Die Läsionen im Stirnhirn müssen schon eine gewisse Ausdehnung haben, um deutliche Sensibilitätsstörungen hervorzurufen. Daher konnte auch Hitzig anfangs bei eng umschriebenen Verletzungen keine derartigen Störungen beobachten. Munk hat dann später Sensibilitätsstörungen beim Affen nach Verletzung der Zentralwindungen gefunden und sogar eine Beinregion von einer Armregion trennen können. Die Schmerzempfindlichkeit kehrt bei größeren Exstirpationen nie ganz zur Norm zurück. Auch das Lokalisationsvermögen für Empfindungen ist eingeschränkt. Luciani und Tamburini berichten sogar über Störungen des Temperatursinnes nach Läsionen des Gyrus sigmoideus. Ferrier bestritt das Vorhandensein von Sensibilitätsstörungen nach Verletzung der Zentralwindungen; er fand aber bei Verletzungen des Gyrus hippocampus und der Temporalregion eine vollständig gekreuzte Anästhesie. Analoge Experimente anderer Autoren zeigten aber das Gegenteil, und die Resultate von Ferrier wurden durch Verletzungen von subkortikalen Bahnen erklärt.

Was nun die Ausdehnung und die innere Gliederung der mit Hilfe der partiellen Rindenexstirpationen bestimmten sensomotorischen Region angeht, so hat Munk bekanntlich angenommen, daß die sogenannten Sinnessphären, welche die ganze Hirnoberfläche einnehmen sollen, sich nicht decken, sondern vielmehr scharf abgegrenzt sind. Munk unterscheidet sieben solcher Regionen, und zwar je eine für Vorderbein, Hinterbein, Kopf, Rumpf, Nacken, Ohren und Augen.

In der umstehenden Skizze, welche die Oberfläche eines Großhirns des Affen darstellt (vgl. Fig. 3), entspricht die Stelle *C* der Hinterbeinregion, die Stelle *D* der Vorderbeinregion und die Stelle *E* der Kopfregion. Aber auch die Stelle *H* und *J*, also das eigentliche Stirnhirn, gehören nach Munk noch zur Körperfühlsphäre; eine Ansicht, welcher andere Beobachter nicht beipflichten können (vgl. unten). Munk lehrte das Zusammenfallen der als motorische Zonen zu bezeichnenden Rindenpartien mit den sensiblen; er sprach von einer Körperfühlsphäre oder einem sensomotorischen Gebiet, welches den ganzen vorderen Abschnitt des Gehirns einnehmen soll. Motorische und sensorische Fasern sollen in diesem Gebiete ganz gleichmäßig verteilt sein. Nach Versuchen

von Brodmann und Lewandowsky u. a. wird man aber doch annehmen müssen, daß Exstirpationen der vorderen Zentralwindung mehr motorische und Exstirpationen der hinteren Zentralwindung mehr sensible Störungen machen, und daß beim Affen die sensible Zone mehr nach hinten verschoben ist. (Brodmann, Physiologische Differenzen der vorderen und hinteren Zentralwindung, Neurol. Zentralbl., 1905, Bd. 24; Lewandowsky, Funktionen des Zentralnervensystems, 1907, S. 280.) Gelegentlich ist beobachtet worden, daß nach Verletzungen des Gyrus sigmoideus außer den bereits beschriebenen Störungen vorübergehende Sehstörungen eintreten. (Hitzig, Arch. f. Psych., Bd. 15, S. 271, und Bd. 35; Gesammelte Abhandlungen, 2, 1897, S. 162 bis 276.) Auch Bianchi beobachtete temporäre Sehstörungen nach Exstirpationen beider Stirnlappen. Die Beobachtungen lassen sich nur mit Hilfe der Annahme von Reiz- oder Hemmungswirkungen erklären. Die Schädigung der Sehfunktion tritt übrigens nicht ein, wenn vor der Verletzung des Gyrus sigmoideus

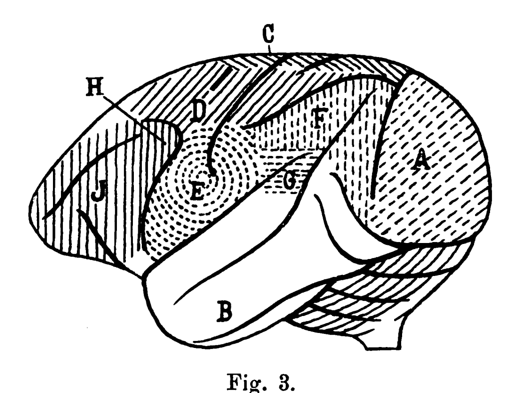



Fig. 3.

Großhirnrinde des Affen nach Munk.

*A* Sehsphäre. *B* Hörsphäre. *C* Hinterbeinregion. *D* Vorderbeinregion. *E* Kopfregion. *F* Augenregion. *G* Ohrregion. *H* Nackenregion. *J* Rumpfregion.

schon das Occipitalhirn verletzt wurde (Hitzig, Gesammelte Abhandlungen 2, S. 509). Daß durch Occipitalhirnverletzungen ähnliche Störungen verursacht werden wie bei Stirnverletzungen, wird von manchen Autoren auf das entschiedenste bestritten (Lewandowsky, Funktionen des Zentralnervensystems, S. 270).

Auch die Teilexstirpationen im Vorderhirn, insbesondere in der Extremitätenregion, lehren, daß nicht einzelne Muskeln, sondern nur einzelne Bewegungsformen, bei denen mehrere Muskeln zusammenwirken, in der Rinde eine Lokalisation erfahren haben. Ob die Hauptzentren für die ganzen Extremitäten noch scharf umgrenzte Unterabteilungen für einige Teile der Glieder in sich schließen, ist noch nicht sicher erwiesen; manche Autoren nehmen kreisförmige Zentren an, die in beträchtlicher Ausdehnung einander überlagern. Die Zone, von welcher aus sich durch Exstirpationen motorische Störungen erzielen lassen, geht über die elektrisch erregbare Zone hinaus. Kleine Rindendefekte machen oftmals keinen dauernden Ausfall.

Besondere Erwägung verdient noch die sogenannte Augenfühlsphäre (Munk), da diese Stelle auch von Flechsig als ein bedeutendes Assoziationszentrum angesprochen worden ist. Die Augenfühlsphäre (vgl. Fig. 3) liegt nach Munk getrennt von der Kopfregion unmittelbar vor der Sehsphäre; beim Affen ist sie durch die Affenspalte von der letzteren (Gyrus angularis) getrennt; beim Hunde liegt sie zwischen Sehsphäre, Kopfregion und Extremitätenregion. Welche Ausfallserscheinungen treten bei Verletzungen dieser Stelle auf? Es werden angegeben: vorübergehende Lidlähmung, Tränenfluß und Fehlen des Lidreflexes bei Annäherung der Hand. Munk will auch eine Schädigung der Fixierung und der Tiefenwahrnehmung beobachtet haben, eine Störung, die aus dem Vorbeigreifen der Tiere zu erkennen sein soll. Andere Autoren haben keinen Erfolg von der Läsion des Gyrus angularis auf die Motilität und Sensibilität des Auges bemerken können (Schäfer und Horsley). Kalberlah[1]) hat nur bei Verletzung des lateralen Teiles dieser Augenregion (das Orbikulariszentrum von Hitzig) Störungen der Lidbewegungen gefunden. Hemianopische Störungen konnten regelmäßig bei Verletzungen der Augenregion beobachtet werden (Kalberlah und Imamura), beruhen aber wohl auf Verletzung der Sehstrahlung. Luciani (Brain, Bd. 7, 1884, S. 145—160) glaubt, daß die sogenannte Augenregion diejenige Stelle ist, in der alle Sinnessphären übereinander greifen, und daß es sich hier um das Zentrum der Zentren handelt.

F. Levinsohn hat nach Exstirpationen der nach ihm für die Augenbewegungen in Frage kommenden Rindenpartien (cf. seine oben erwähnten Reizversuche), abgesehen von Hemianopsie und einer Herabsetzung der Empfindlichkeit für das entgegengesetzte Auge und seine Umgebung, keine Ausfallserscheinungen in den Augenbewegungen konstatieren können. Es trat sowohl nach Exstirpation einzelner oder mehrerer oder aller Partien, welche mit den Augenbewegungen etwas zu tun haben, nur eine vorübergehende Déviation conjuguée auf. So ist die zentrale Vertretung der Augenbewegungen offenbar eine sehr umfangreiche, und die Stellung der Augen und ihre Beweglichkeit wird beim Affen in erster Linie wohl durch subkortikale Mechanismen geleitet, und die kortikale Innervation spielt eine untergeordnete Rolle.

(Über die Beziehungen der Großhirnrinde beim Affen zu den Bewegungen des Auges siehe Gräfes Arch. f. Ophthalmol., Bd. 71, H. 2, S. 313—387.)

Was nun die Exstirpationen im eigentlichen Stirnhirn angeht, so kam Munk, wie schon gesagt, zu dem Resultate, daß das ganze Stirnhirn zur Körperfühlsphäre gehört; er bestritt, daß es ein Assoziationszentrum darstellt. Hitzig hat bei Stirnhirnabtragungen keine motorischen Störungen gesehen, ebenso Schäffer, Ferrier und Horsley, während Goltz bei vollkommener Wegnahme der Stirnlappen motorische Störungen festzustellen glaubte. Hitzig bezeichnet das Stirnhirn vielmehr als den Sitz besonderer intellektueller Fähigkeiten, und Franz schloß aus seinen noch genauer zu erwähnenden Versuchen an Katzen, daß das Stirnhirn zum Erwerbe neuer assoziativer Verknüpfungen da sei. Feliciangeli hat Exstirpationen im Stirnlappen beim Hunde vorgenommen. Nach seinen Beobachtungen macht eine doppelseitige, vollständige Abtragung

[1]) Kalberlah, Über die Augenregion und die vordere Grenze der Sehsphäre Munks Arch. f. Psych., Bd. 37.



der Regio praesylvia respektive praefrontalis weder sensible noch motorische Störungen; bei einseitiger Abtragung treten Reitbahnbewegungen nach der operierten Seite auf und vorübergehende Störungen der Hautsensibilität. Die Ausfallserscheinungen nehmen aber sofort zu, wenn der Gyrus sigmoides mitentfernt wird. Am wahrscheinlichsten ist demnach, daß beim Hunde Motilität und Sensibilität hauptsächlich in die lateralen Partien des Gyrus sigmoides anterior zu verlegen sind, beim Affen im Teile der vorderen Zentralwindung und in die hinteren Partien der ersten Frontalwindung.

## Schläfenlappenexstirpationen.

Munk hat aus den von ihm vorgenommenen Verstümmelungen des Schläfenlappens folgende Schlüsse gezogen: Durch Exstirpation beider Schläfenlappen entsteht Rindentaubheit (d. h. Fehlen der Gehörvorstellungen), eventuell Seelentaubheit (d. h. der Hund reagiert wohl auf Geräusche, hat aber kein Verständnis mehr für den Sinn der üblichen Zurufe). Daß jede Hörsphäre fast ausschließlich dem entgegengesetzten Ohre zugeordnet ist, schließt Munk aus seiner Beobachtung, daß einseitige Schläfenlappenexstirpationen, kombiniert mit der Exstirpation der Schnecke der andern Seite, Rindentaubheit machen soll. Ferner sucht Munk nachzuweisen, daß den verschiedenen Teilen der Schnecke bestimmte Teile der Hörsphäre zugewiesen sind. Tiefe Töne sollen in den hinteren Partien, hohe Töne in den vorderen Partien der Hörsphäre lokalisiert sein. Munk nimmt an, daß Hörwahrnehmungen in der ganzen Hörsphäre, Hörerinnerungsbilder nur in einer kleinen bevorzugten Stelle sich finden.

Die Tatsache, daß der großhirnlose Hund noch auf starke Geräusche Reaktionen zeigt, steht mit der Annahme Munks, daß Hunde nach vollständiger Exstirpation der Hörsphäre ganz taub sind, im Widerspruch. Die Versuche Kalischers an dressierten Hunden lehren ferner, daß die subkortikalen Zentren eine nicht unbeträchtliche Rolle bei der Entstehung der Sinnesempfindungen spielen (Funktion des Schläfenlappens, des Großhirns. Eine neue Hörprüfungsmethode bei Hunden; zugleich ein Beitrag zur Dressur als physiologischer Untersuchungsmethode (Sitzungsbericht d. königl. preuß. Akad. d. Wissenschaften, 1907, 21, II).

Kalischer konnte feststellen, daß Hunde, denen beide Schläfenlappen in größter Ausdehnung entfernt waren, und deren Hörstrahlung zerstört war, doch die durch Dressur vorher erworbene Fähigkeit behielten, nur bei einem ganz bestimmten Ton (Freßton) nach vor ihnen liegenden Fleischstücken zu schnappen. Kalischer nimmt an, daß die Tondressur unterhalb der Großhirnrinde zustande kommt, vielleicht sogar auch unterhalb der hinteren Vierhügel in der Medulla oblongata. Es sei kurz erwähnt, daß in ähnlicher Weise Hunde sich auch so dressieren lassen, daß sie nur bei bestimmten Lichtintensitäten Fleischstücke aufnehmen. Diese Fähigkeit blieb auch nach Exstirpation der Munkschen Sehsphäre erhalten. Kalischer zieht aus seinen Versuchen den Schluß, daß die Sinneszentren des Großhirns nicht notwendig sind, damit auch feinere Sinnesreize zu exakten motorischen Reaktionen führen. Da die bei diesen Versuchen zustandekommenden motorischen Aktionen den gewohnten willkürlichen Bewegungen analog sind, so will Kalischer sie nicht zu den

Reflexen rechnen. Sie stehen offenbar den Bedingungsreflexen[1]) nahe, bei denen man nicht genau sagen kann, welche Rolle sie im allgemeinen Bewußtsein spielen. Nach Kalischer ist es fraglich, ob die Tonerregungen bei der Dressur überhaupt in einer bestimmten Form in das allgemeine Bewußtsein des Tieres gelangen. Bei auch noch so großer Ausdehnung der Läsion im Temporallappen und selbst wenn die Tiere auf gar kein Kommando hörten, reagierten sie doch noch auf den sogenannten Freßton. Rothman hat die Tondressur nach ausgedehnten Schläfenlappenexstirpationen nicht mehr erhalten respektive wiederkehren sehen. Kalischer führt dieses ihm widersprechende Resultat auf eine mangelhafte Tondressur zurück. Swift bestätigte neuerdings die Beobachtungen Kalischers über das Bestehenbleiben der Freßtondressur nach Schläfenlappenexstirpationen. Kalischer fand aber nun bei tondressierten Hunden nach doppelseitiger Exstirpation des Stirnteiles einen Verlust der Tondressur bei gleichzeitig auftretendem Bewegungsdrang und lebhaftem Nahrungstriebe des Tieres[2]). (Über die Bedeutung des Stirnteiles des Großhirns für die Freßtondressur, Zentralbl. f. Physiol., Bd. 24, Nr. 15.) An einer mangelhaften Dressur soll es bei diesen Hunden nicht gelegen haben, daß die Fähigkeit nach Rindenverletzung verloren ging. Eine neue Dressur war nicht möglich; dabei war die gewöhnliche Hörfähigkeit bestehen geblieben. Kalischer erklärt dieses Verhalten der am Stirnhirn operierten Tiere damit, daß ein vom Stirnhirn ausgehender regulatorischer Hemmungsvorgang auf die Instinkte der Tiere fortfällt, und daher der Freßakt instinktiv abläuft, ohne durch die bei der Tondressur erworbenen Hemmungsvorstellungen modifiziert werden zu können.

Abgesehen von dem Erhaltenbleiben der Tondressur bei Temporallappenverletzungen, sind aber — darüber besteht wohl nur eine Ansicht — stets schwere Hörstörungen zu konstatieren, und man wird annehmen müssen, daß der Weg der Gehörseindrücke über den Schläfenlappen notwendig ist, respektive daß im Schläfenlappen eine höhere Verwertung von Gehörseindrücken stattfindet.

Was nun die Ausdehnung der Hörsphäre angeht, so sind die Meinungen darüber geteilt. Ferrier hat schon 1875 ein Hörzentrum im hinteren Teil der ersten Temporalwindung angenommen; Schäfer, Horsley und Braun konnten aber bei beiderseitigen Zerstörungen der Temporallappen keine Hörstörungen beobachten, so daß man wenigstens die freie Konvexität der Temporallappen beim Affen nicht zur Hörsphäre rechnete. Munk hat bei Hunden eine Stelle (*B* 1) als diejenige bezeichnet, in der die Erinnerungsbilder für Gehörseindrücke liegen. Die Stelle *B* 1 liegt beim Hund etwa in der vorderen Hälfte der beiden

[1]) Der Mechanismus der Entstehung sogenannter Bedingungsreflexe ist nach Pawlow folgender: Gleichzeitige Einwirkung zweier Reize, von denen der eine z. B. in der Anregung der Reflexapparate der Speicheldrüse durch Nahrung besteht, während der zweite von irgend einer andern Reizfläche ausgehen kann. Er kann durch einen Ton, durch Pfeifen, Gerüche, Abkühlung, mechanische Reize oder Bewegung von Gegenständen dargestellt sein. Beide Vorgänge erfahren mit der Zeit eine derartig feste Verknüpfung, daß das Auftreten des zweiten Reizes zum Erreger des ersten wird. In den Versuchen von Kalischer wird der Bedingungserreger nicht mit der Speicheldrüse, sondern mit der Tätigkeit der Gelenkmuskulatur in Beziehung gebracht. (Literatur vgl. Krasnogorski, Jahrb. f. Kinderheilk., 1909, Bd. 69; der 3. Folge, Bd. 19, S. 1 bis 24. Pawlow, Bericht d. Akad. St. Petersburg, 1907, Bd. 14.)

[2]) Neurol. Zentralbl., 1910, Nr. 13, S. 686.



unteren Temporalwindungen. Die tiefen Töne sollen mehr nach hinten, die höheren mehr nach vorne lokalisiert sein. Nach Ferrier, Munk und Luciani ist das Hörzentrum der Hunde infolge der starken Entwicklung der Riechbahn weiter nach rückwärts gewandert, und zwar an den hinteren Teil des Schläfenlappens. Wundt bezeichnet als Hörsphäre die Schläfenlappen, zum Teil die Scheitellappen, das Ammonshorn und die Bogenwindungen. Munk, Monakow und Wernicke nehmen an, daß der größte Teil des Schläfenlappens, jedenfalls die erste Temporalwindung das zentrale Hörorgan ist; im Gegensatze dazu behauptet aber Flechsig, daß nur die vordere Querwindung und ein Areal von etwa 2 $cm^2$ an der äußeren Fläche der ersten Temporalwindung das Hörzentrum darstellt. Gegen diese Auffassung Flechsigs führt Brodmann histologische Tatsachen ins Feld, nach welchen die vordere Querwindung anatomisch nicht einheitlich ist, weder zytoarchitektonisch noch myeloarchitektonisch, sondern Teile von ihr mit der ersten Temporalwindung gemeinsame tektonische Merkmale haben. Man muß diesen Hörzentren demnach eine größere Ausdehnung geben, als es Flechsig getan hat. Ferner ist noch zu beachten, daß der den beiden Querwindungen des Menschen zukommende charakteristische Zell- und Faserbau bei allen übrigen Tieren fehlen. Es müßten also entweder die übrigen Säugetiere keine Hörsphäre haben, die der menschlichen entspricht, oder jenes Rindengebiet der Querwindung dient auch noch anderen Funktionen und kann nicht ausschließlich Hörzentrum sein.

## Exstirpationen in den Parietooccipitallappen.

Hitzig und Munk[1]) haben gezeigt, daß bei Hunden und Affen doppelseitige ausgedehnte Exstirpationen in den Occipitallappen schwere Sehstörungen bedingen. Die Beobachtungen, daß auch bei Verletzungen anderer Teile des Großhirns (z. B. der motorischen Region) Sehstörungen zustande kommen, sind vereinzelt und vielleicht auf mißlungene Operationen oder Beobachtungsirrtümer zurückzuführen. Kalischer macht darauf aufmerksam, daß Empfindungsstörungen bei Tieren leicht durch Schädigung der motorischen Region vorgetäuscht werden können. Die allgemeine Ansicht geht gegenwärtig wohl dahin, daß dauernde Sehstörungen allein durch Occipitallappenverletzungen hervorgerufen werden können.

Welcher Art sind diese Sehstörungen? Wir haben zu unterscheiden die verschiedenen Grade von Rindenblindheit und Seelenblindheit. Ein Tier, an welchem Munk partielle Exstirpationen in den Occipitallappen vorgenommen hatte, konnte sehen, was daraus zu schließen war, daß es sich frei im Raume, ohne anzustoßen, bewegte. Anderseits war es aber auch klar, daß ein solches Tier die Umgebung nicht erkannte respektive nicht wiedererkannte. Es ignorierte Personen, die es sonst freudig begrüßte; es suchte nicht die ihm bekannten Plätze auf und kümmerte sich nicht um andere Tiere. Nahrungsmittel wurden nur

[1]) Hitzig, Zentralbl. f. d. med. Wissensch., 1874, Nr. 35; G. A., Bd. I, S. 217 bis 218, 176; Stand der Frage über die Lokalisation. Volkmanns klin. Vortr., 1877; G. A., Bd. 2, S. 278 bis 322. — H. Munk, G. M., 1886, S. 111 u. 179. — Kalischer, Weitere Mitteilungen über die Ergebnisse der Dressur als physiologische Untersuchungsmethode auf den Gebieten des Gehör-, Geruch- und Farbensinnes. Arch. f. Anat. u. Physiol., Physiol. Abt., 1909.



dann als solche erkannt, wenn sie mittels des Geruchsinnes wahrgenommen wurden. Bei rindenblinden Hunden und Affen konnte beobachtet werden, daß sie Hindernissen nicht ausweichen, daß sie in Bewegungslosigkeit beharren, wenn sie nicht angetrieben werden, und in der Weise sich fortbewegen, indem sie den Boden mit der Schnauze abtasten. Hitzig bestreitet übrigens, daß man bei Hunden experimentell Seelenblindheit hervorrufen könne.

Munk meinte, daß nicht nur die Sehvorstellungen, sondern bereits die einfachen optischen Empfindungen in der Occipitalrinde zustande kommen. Kalischer hat aber an seinen dressierten Hunden Beobachtungen gemacht, welche eine Modifikation dieser Anschauung von Munk verlangen. Kalischer hat Hunde in der Weise abgerichtet, daß sie nur bei der Einwirkung eines bestimmten farbigen Lichtes nach der Nahrung schnappten. Wurden ihnen beide Occipitallappen exstirpiert, so reagierten sie nicht mehr auf Farbe, wohl aber auf Helligkeitsunterschiede. Man muß also wohl annehmen, daß eine Änderung der Lichtintensität noch einen Einfluß auf Tiere ohne Occipitalrinde hat, während die Reaktion auf Farbe nur eintritt, wenn die Occipitallappen intakt sind. Auch beim großhirnlosen Hunde von Goltz konnten noch einzelne Sehleistungen (Lichtempfindungen, Augenschluß und Kopfwendung bei grellem Licht) beobachtet werden. Sehstörungen, welche durch Rindenläsionen von geringer Größe zustandekommen, gleichen sich wieder aus. Sehr schwere und dauernde Sehstörungen beruhen oft nicht auf reinen Rindenverletzungen, sondern auf Verletzungen der Sehstrahlung oder noch tiefer gelegener Zentren. So erklärt man auch die schweren Sehstörungen nach Verletzungen des Gyrus angularis mit einer zufälligen Verletzung der unter ihm hinziehenden Sehstrahlung.

Es interessieren uns nun noch folgende Fragen: Wie sind die beiden Occipitallappen den Augen zugeordnet? Welche Ausdehnung hat die Sehsphäre an der Konvexität und an der medialen Gehirnoberfläche? Gibt es eine bestimmte Stelle in der Rinde, in welcher die Stelle des deutlichsten Sehens eine ganz spezielle Vertretung findet?

Goltz (Pflügers Arch., Bd. 20, S. 43, 1879) hatte schon beobachtet, daß nach Läsion der linken Occipitalgegend und Fortnahme des linken Auges das Tier auf dem rechten Auge wieder sehen lernt. Munk hat beim Affen dauernde homonyme Hemianopsie nachgewiesen (G. M., 3, 4, 1878; Verhandlungen der Physiol. Gesellschaft zu Berlin, 1877/1878, S. 42). Auch beim Hunde steht jede Netzhaut in ihrem größeren, medialen Teile mit der entgegengesetzten, mit ihrem kleineren lateralen Teile mit der gleichseitigen Occipitalrinde in Beziehung. Hitzig (G. A., Bd. 2, S. 289—608) hält es für wahrscheinlich, daß die lateralen Viertel der Retina von beiden Hemisphären, aber stärker von der gleichnamigen innerviert werden. Luciani und Tamburini fanden nach Läsionen im linken Occipitalhirn eine schwerere Sehstörung rechts und eine leichtere links. Die Tierexperimente lehren also schon, daß eine doppelseitige partiell gekreuzte Verbindung zwischen Auge und Okzipitalrinde besteht.

Wie groß ist die Sehsphäre? Die Diskussion dreht sich um die Frage, ob die Sehsphäre die ganze Konvexität der Occipitallappen und ihre medialen Flächen umfaßt, oder ob die erstere überhaupt von der eigentlichen Sehsphäre auszuschließen ist. Munk hält (G. M., 3., 4., 1878) beim Hunde die Parieto-occipitalregion an der Konvexität und die Medialfläche für die Sehsphäre. Beim



Affen soll die Rinde des ganzen Occipitallappens bis zur Fissura parietoccipitalis Sehsphäre sein (cf. Fig. 3 *A*). Hitzig hat die eingehendste Untersuchung über Ort und Gliederung der Sehsphäre gemacht, und zwar mit Hilfe seiner exakteren, perimetrischen Methode[1]). Er beobachtete auch nach Läsionen in der parieto-occipitalen Region Sehstörungen, die sich aber wieder in 2—3 Wochen ausglichen, wenn nicht tiefgreifende Läsionen im Occipitalmark stattgefunden hatten. Tschermack ist gewillt, die Versuche von Hitzig so zu deuten, daß die Occipitalregion der Konvexität überhaupt nicht zur Sehsphäre gehört, und alle Störungen des Sehvermögens und der optischen Reflexe nur durch Nebenverletzungen der Sehstrahlungsbahnen zustande kommen.

Flechsig erwähnt, daß beim Hunde die Sehstrahlungen, bevor sie ihre Endstätten erreichen, in fremde Windungen hineinlaufen und wieder austreten. Dadurch ist die Möglichkeit gegeben, daß Läsionen einer ganzen Anzahl von Windungen Sehstörungen durch Sehstrahlungsverletzungen machen können. Hitzig hat auch bereits die Vermutung ausgesprochen, daß die medialen Partien der Occipitallappen, speziell die Lippen der Fissura calcarina, die eigentliche Sehsphäre sind. Tschermack hat die Sehsphäre in den Sulcus recurrens superior und dessen Umgebung verlegt, eine Ansicht, die neuerdings durch eine Arbeit von Kurzweil[2]) bestätigt wird. Auch Lo Monaco (Riv. sperim., 1901) hat beim Hunde Sehstörungen nach Verletzungen der Medialfläche gesehen. Kalberlah (Arch. f. Psych., 1903, Bd. 37, H. 3) fand, daß Verletzungen in der Scheitelgegend hemianopische Störungen und Störungen der optischen Reflexe machen, die aber wieder zurückgehen. Die Konvexität der Parietooccipitalrinde gehört bei Hunden und Affen wohl überhaupt nicht oder nur zum allerkleinsten Teil zur Sehsphäre. Brodmann schließt sich auf Grund seiner Untersuchungen dieser Anschauung an, nach welcher die Sehsphäre nur in der Medialfläche der Occipitallappen lokalisiert ist, und er ist der Meinung, daß, wenn es gelingt, die ganze laterale Stelle *A* und *A* 1 von Munk ohne Verletzung der Medialflächen und vor allem der Sehstrahlung zu zerstören, auch alle Sehstörungen fortbleiben werden, und daß nur Läsionen der Areae striatae Hemianopsie und nach beiderseitiger Zerstörung Blindheit hervorrufen werden.

Sprechen nun die Exstirpationsversuche dafür, daß die Stelle des schärfsten Sehens an eine bestimmte Stelle der Sehsphärenrinde gebunden ist? Es mußte sich dann von einer Stelle beider Okzipitallappen Rindenblindheit im Sinne Munks hervorrufen lassen. Munk kam bei seinen partiellen Exstirpationen der von ihm bezeichneten Sehsphäre zu einer sehr detaillierten Lokalisation der Retina in der Rinde. Die nervösen Elemente der Sehsphäre sollen in einer Weise angeordnet sein, die der peripheren Anordnungsweise der lichtempfindlichen Netzhautelemente entspricht. Das laterale Viertel gehört nach Munk zum lateralen Viertel der gleichseitigen Retina, die medialen Dreiviertel zu den entsprechenden Dreivierteln der entgegengesetzten Retina. Die vordere

[1]) Die Tiere wurden bekanntlich in der Weise untersucht, daß sie in der Schwebe gehalten wurden, und so das Gesichtsfeld aufgenommen wurde. Zur Bestimmung des letzteren dienten Stücke Fleisch, welche hin und her bewegt wurden. Bei der Bestimmung von zentralen Skotomen wurde in der Weise vorgegangen, daß ein Stück Fleisch mittels einer Pinzette rasch in der Richtung der Gesichtslinie bewegt wurde.

[2]) Pflügers Arch., 129, Beitrag zur Lokalisation der Sehsphäre beim Hunde.



Partie der Sehsphären soll den oberen Netzhauthälften, die hinteren Partien den unteren entsprechen. Exstirpationen der Stelle *A* 1 sollen Seelenblindheit auf dem kontralateralen Auge und zugleich Rindenblindheit der Foveagegend bewirken; Exstirpationen beider Stellen *A* 1 soll allgemeine Seelenblindheit und Rindenblindheit beider Foveabezirke veranlassen. Hitzig fand aber keine Gesetzmäßigkeit zwischen bestimmten Rindenverletzungen und dem Ausfalle von Gesichtsempfindungen; dauernde Skotome kamen nicht zustande. Er konnte aber feststellen, daß bei Läsionen der vorderen Hälfte der Sehsphäre Blindheit der unteren Hälften der Gesichtsfelder auftritt und bei Läsionen der hinteren Hälfte der Sehsphären Sehstörungen in der oberen Hälfte des Gesichtsfeldes. Ferner entspricht nach Hitzig das laterale Drittel der Sehsphären keineswegs nur den lateralen Abschnitten der gleichseitigen Retina, welche auch von anderen Teilen der Sehsphäre innerviert werden.

Jedenfalls gibt es keine Projektion der Retina in dem Sinne, daß bestimmte Retinastellen nur mit bestimmten Rindenstellen sehen können. Eine gröbere Projektion der Retina in der Sehsphäre ist aber doch nicht ganz abzulehnen; sie steht nach Monakow in Beziehung zu der kortikalen Lokalisation der durch Lichtreize hervorzurufenden assoziierten Augenbewegungen. (Ergebnisse der Physiologie von Spiro und Asher, Bd. I, Abt. II, 1902.)

Im allgemeinen neigen die Beobachter wie gesagt dazu, für die Stelle des schärfsten Sehens keine distinkte Rindenpartie anzunehmen. Andere wollen der Fissura calcarina und dem Sulcus recurrens superior doch besondere Beziehungen zum Foveabezirk zuerkennen.

Die Repräsentationsgebiete der mehr peripheren Abschnitte des Gesichtsfeldes respektive der Retina im Cortex dienen mehr den räumlichen Orientierungszwecken; die Funktion der Macula, welche mehr auf Wahrnehmung der Farbe und der Lichtintensität sich bezieht, setzt ein, wenn die durch Lichteinwirkung angeregte orientierende Augenbewegung zu Ende gekommen ist.

Munk nimmt an, daß die Fovea centralis einen relativ ausgedehnten Bezirk im hinteren Teile der Konvexität einnimmt und demnach die Stelle des schärfsten Sehens keine zirkumskripte Lokalisation in der Rinde hat. Diese Anschauung scheint, wie unten gleich ausgeführt werden wird, für den Menschen nicht zuzutreffen.

Wir haben nun die Lokalisationsdaten, welche in bezug auf Lage und Ausdehnung der sogenannten Sinnessphären durch Experimente gewonnen sind, mit den entsprechenden Erfahrungen aus der menschlichen Hirnpathologie zu vergleichen. Die Rindenverletzungen, welche die menschliche Pathologie bietet, sind meist sehr schwer und greifen so tief, daß man sie mit den Effekten der Rindenschälung und Rindenverletzung bei Tieren nur schwer in Beziehung setzen kann. Auch wird die Wirkung der sogenannten Diaschisis beim Menschen eine noch viel intensivere sein können.

Folgende Resultate gelten als sichergestellt: Wir haben auch beim Menschen eine Sehsphäre, eine Hörsphäre und eine Zentralregion zu unterscheiden, welch letztere bestimmte Unterabteilungen erkennen läßt, in denen die Skelettmuskulatur, gewisse Augenbewegungen und die Sensibilität für die Haut- und die Bewegungsapparate lokalisiert sind. Die Verhältnisse, wie sie sich bei den anthropoiden Affen finden, zeigen eine weitgehende Analogie mit denjenigen

beim Menschen. Die willkürlichen Einzelbewegungen finden sich auch beim Menschen in der vorderen Zentralwindung, im Fuß der ersten Stirnwindung und im Lobus paracentralis vertreten. Auch die Rinde der Fissura Rolandi gehört dazu, während die freie Konvexität der hinteren Zentralwindung auszuschließen ist. Über die Anordnung der motorischen Punkte wurde oben schon bei Erörterung der Resultate der elektrischen Reizung der Großhirnoberfläche berichtet. Die Erfahrungen von der Jacksonschen Epilepsie her lehren ebenfalls eine gesetzmäßige Aufeinanderfolge motorischer Zentren. Am weitesten nach oben liegen die Foci für die Bewegungen der Zehen, der großen Zehe; dann die Foci für die Bewegungen im Sprunggelenk, im Knie, in der Hüfte, im Nacken und des Kopfes (zentrales Kopfbewegungszentrum); dann die Foci für die Bewegungen in der Schulter, im Ellenbogen und Handgelenk, für den 5. bis 3. Finger, für den Zeigefinger und Daumen. Im unteren Drittel liegen dann die Foci für die Bewegungen im Stirn- und Augenfacialis und zu unterst die Zentren für den Mundfacialis, die Zunge und etwas mehr nach vorne für den Kehlkopf. Eine bilaterale Innervation ist für die motorischen Hirnnerven anzunehmen. Déjérine hat zwar eine einseitige, zerebrale Stimmbandlähmung beobachtet. Im allgemeinen ist aber zuzugeben, daß der motorische Trigeminus, der Glossopharyngeus, der Vagus und Accessorius eine doppelseitige Vertretung in der Rinde haben, ebenso der obere Facialis und der Hypoglossus, wenn auch die Innervation von der entgegengesetzten Seite die stärkere zu sein pflegt. Die Muskeln für die Atmung, die Bauchpresse und den Rumpf haben ebenfalls eine doppelseitige Vertretung. Dasselbe ist für die Augenmuskeln anzunehmen.

Die Tatsache, daß bei einseitigen Läsionen doppelseitige Reflexsteigerungen und gelegentlich auch doppelseitige motorische Störungen auftreten können, weist aber daraufhin, daß auch die Extremitätenmuskeln einer Seite respektive ihr Tonus von beiden Hemisphären aus beeinflußt werden können.

Eine weitere Übereinstimmung zwischen den Resultaten der Tierexperimente und den Erfahrungen beim Menschen ist die, daß bei rein kortikalen Läsionen die Lähmungen keine absolute zu sein brauchen. Auch hier können Prinzipal- und Gemeinschaftsbewegungen bestehen bleiben; es kommen Mitbewegungen und Ersatzbewegungen zustande, und verloren gegangen ist oft nur die feinere Regulierung der Motorik. Auf die nur beim Affen und Menschen eintretende Kontrakturbildung nach Rindenverletzung wurde oben schon hingewiesen.

Der Fuß der oberen Stirnwindung und die hinteren drei Viertel der frontalen Randwindungen werden noch zu der Rumpfregion gerechnet. Anatomische Daten, namentlich die Erfahrungen der Zytoarchitektonik und der Myelogenie sprechen dafür, daß es sich so verhält, ebenso die Beobachtungen von Bruns über die frontale Ataxie und gewisse Erfahrungen bei der progressiven Paralyse. Die Lehre Munks, daß auch beim Menschen der gesamte Stirnlappen als Rumpfregion aufzufassen ist, wird aber nicht anzuerkennen sein.

Den Kliniker interessiert ferner die kortikale Vertretung der Augenmuskeln, da das Symptom der Déviation conjuguée häufig auftritt und vielleicht lokalisatorisch verwertet werden kann. Da für gewöhnlich der Mensch im Moment, in dem er die Augen zur Seite wendet, auch den Kopf seitwärts dreht, so ist

die klinische Erfahrung ganz verständlich, daß bei Erkrankungen der Rinde die Störungen der Bewegungen des Kopfes und Nackens gleichzeitig mit den Bewegungen der Augen auftreten. Welche Rindengebiete haben nun mit den konjugierten Augenbewegungen etwas zu tun? Es werden unterschieden ein frontales und präzentrales Zentrum für die konjugierten Bewegungen des Kopfes und der Augen und ein entsprechendes Zentrum in der Occipitalrinde. Die Existenz des ersteren erscheint erwiesen. Man verlegt es in ein Rindenfeld, welches etwas vor der eigentlichen Zentralregion, etwa im Fuß der zweiten Stirnwindung liegt. Das was wir bei den Läsionen dieser Region beobachten können, ist die durch die nichtverletzten Zentren der Antagonisten bewirkte Ablenkung der Augen, infolge derer der Kranke nach der erkrankten Seite hin schaut. Wird die entsprechende Stelle durch irgend einen Umstand nur in einen Reizzustand versetzt, so erfolgt eine Deviation nach der entgegengesetzten Seite. Das Vorkommen von isolierten Augenmuskellähmungen kortikalen Ursprunges ist wohl nur für den Levator palpebrae superioris zuzugeben. Es ist aber zu berücksichtigen, daß eine kortikal bedingte Sympathicuslähmung eine geringe Ptosis verursachen kann.

Die Existenz eines Augenmuskelzentrums in der Occipitalrinde wird bestritten. Der Gyrus angularis und Gyrus parietalis inferior sind vielfach auf Grund pathologischer Fälle als Augenbewegungszentrum angegeben worden. Gegen die Annahme eines solchen Zentrums sprechen aber gewisse anatomische Daten, so die Angabe Flechsigs, daß der untere Scheitellappen und der Gyrus angularis stabkranzlos und ohne direkte Verbindungen nach unten sind. In den Fällen, bei denen infolge von Läsionen der genannten Gegend eine Déviation conjuguée beobachtet wurde und welche für die Existenz eines occipitalen Augenzentrums zu sprechen scheinen, kann man annehmen, daß bei der Verletzung jener Gegend auch eine Läsion der Sehstrahlung stattgefunden hat.

Trotzdem ist eine Innervation der Augenmuskeln von der Occipitalregion her anzunehmen, nur daß das entsprechende Zentrum wohl mehr in die Sehsphäre selbst, respektive in die Fissura calcarina zu verlegen ist. Da eine assoziative Verknüpfung der Hörsphäre mit der Augenregion ebenfalls zu erwarten ist, so erscheint es bei der reichhaltigen Verbindung der Augenmuskelregion von vornherein unwahrscheinlich, daß eine zirkumskripte Läsion kortikale Blicklähmungen machen muß.

Die Anschauungen über die Vertretung der Sensibilität der Haut- und der Bewegungsapparate differieren. Die Möglichkeit einer doppelseitigen Vertretung auch beim Menschen ist zuzugeben (Brissaud), und darin mag der Grund für die sehr widersprechenden Angaben über sensible Ausfallserscheinungen bei einseitigen Verletzungen der vorderen und hinteren Zentralwindung liegen. Manche Beobachter berichten, daß überhaupt keine Sensibilitätsstörungen sich bei Verletzungen der Zentralwindungen finden; andere haben Störungen des Muskelsinnes und der Hautsensibilität gesehen und behaupten, daß motorische und sensible Ausfallserscheinungen gleich stark sind (Horsley und Bechterew). Auch beim Menschen wird man wohl annehmen dürfen, daß das mehr sensible Rindenfeld weiter nach hinten liegt, d. h. in der hinteren Zentralwindung, ja, manche wollen die Vertretung der Sensibilität beim Menschen ganz in den Scheitellappen verlegen, namentlich soll dies für den

Muskelsinn, weniger für die Hautsensibilität gelten. Diese Auffassung geht wohl zu weit. Ihr wird von zahlreichen Forschern widersprochen, welche bei Verletzungen des Gyrus angularis, supramarginalis und des Gyrus parietalis keine Sensibilitätsstörungen mehr gesehen haben (Déjérine, Flechsig und Bonhoeffer). Man wird annehmen können, daß die Sensibilität (Ortssinn, Raumsinn, Tastempfindungen und Lokalisationsvermögen) vornehmlich in der hinteren Zentralwindung vertreten ist, daß die Fissura Rolandi ein gemischt motorisch-sensibles Gebiet ist und daß die vordere Zentralwindung vorwiegend motorischen Charakter hat. Außerdem sind für die Hautsensibilität auch noch andere Rindengebiete in Anspruch zu nehmen, so namentlich ein Teil des Lobus paracentralis, des Gyrus fornicatus und die hintere Partie des Gyrus frontalis superior. Flechsig macht noch die Unterscheidung, daß in der Fissura Rolandi und in der hinteren Zentralwindung Muskelsinn, Ortssinn und stereognostischer Sinn vertreten sind, während für Druck- und Schmerzempfindlichkeit die vordere Abteilung der Zentralzone in Betracht kommt.

Es bleibt schließlich noch die Lage der Hör- und Sehsphäre und der Schmeck- und Riechsphäre zu besprechen. Über die Lage der Hörsphäre können uns anatomische Befunde am Gehirn von Taubstummen und ferner die sekundäre Rindenatrophie bei Verlust eines Ohres unterrichten. Die Anschauungen differieren beträchtlich. Déjerine und Sérieux (Anatomie des centres nerv., 1899, Paris) verlegten die Hörsphäre in die erste Schläfenwindung und zwar in deren vorderen Teil, während Bechterew noch die zweite Schläfenwindung und den hinteren Teil der Insel hinzurechnet (Archiv f. Physiologie, 1899, Suppl., S. 401). Auf die aus der Pathologie für die Lokalisation der Hörsphäre zu ziehenden Schlüsse komme ich unten bei der Erörterung der Aphasieregion noch zurück. In der Mehrzahl kommen die Autoren zur Auffassung, daß die Hörsphäre in die erste Temporalwindung und die Insel zu verlegen ist. Bei Taubstummen soll die Insel eine mangelhafte Ausbildung erfahren haben (Waldschmidt, Allgemeine Zeitschrift für Psychiatrie, Bd. 43, 1887, S. 373, Strohmayer, Monatsschrift für Psychiatrie, 1902, S. 172, Probst, Archiv für Psychiatrie, 1901, S. 584). Flechsig verlegt die Hörsphäre in die temporalen Querwindungen und den angrenzenden insularen Teil der ersten Temporalwindung.

Die pathologisch-anatomischen Erfahrungen beim Menschen lehren, daß die Konvexität der Occipitallappen von der Sehsphäre im wesentlichen auszuschließen ist. Monakow hält die Frage nach der Zugehörigkeit von den $0_1$- bis $0_3$-Windungen zur Sehsphäre noch für eine offene; nach ihm gehört nicht nur die Rinde der Retrocalcarina (Pars calcarina posterior, welche bis zum Occipitalpol verläuft und sich dort gabelt), sondern auch die Rinde der Occipitalwindungen, ferner die Rinde des ganzen Cuneus und des Lobus lingualis zur Sehsphäre. In alle diese Teile strahlen die Projektionsbahnen ein, welche vom Corpus geniculatum herkommen (Monakow, Gehirnpathologie, II. Auflage, 1904, Seite 756). Nach anderen umfaßt die Sehsphäre neben dem Cuneus noch den Gyrus occipitotemporalis (Déjérine), nach Hun (Americ. jour. of med. sc., 1887, S. 143) die beiden Lippen der Fossa calcarina. Henschen (klinische und anatomische Beiträge zur Pathologie des Gehirns, Upsala, 1890—1894) hat an der Hand eines großen Materials die zuletzt genannte Anschauung von Hun

als zu Recht bestehend dargetan. Zur Sehsphäre gehören die beiden Lippen der Fossa calcarina, der Gyrus descendens und teilweise der dritte Gyrus occipitalis (der sogenannte Occipitalpol). Die Sehsphäre fällt zusammen mit dem Ausbreitungsbezirk des Vicq d'Azyrschen Streifen. Der Gyrus angularis ist aus der Sehsphäre auszuschließen. Was nun die Frage nach der genaueren Vertretung der Netzhaut in der Rinde angeht, so hat Hun schon behauptet, daß die obere Calcarinalippe den oberen Netzhautquadranten, die untere den unteren Quadranten entspricht. Auch Henschen bestätigt dieses. Die Maculagegend wird von manchen in den hinteren Teil der Fossa calcarina verlegt (Laqueur), von anderen in den oberen Abschnitt der Calcarina (Henschen). Andere beobachteten Zerstörungen dieser Partien ohne Störungen des zentralen Sehens. Namentlich die Beobachtungen von Schmidt-Laqueur und von Förster-Sachs haben zu der Meinung Veranlassung gegeben, daß die Stelle der Macula in dem hintersten Teil des Calcarinagrundes zu suchen ist. Es sind dies Fälle mit doppelseitiger Hemianopsie und erhaltenem zentralen Sehen, in denen nur die genannten Partien der Fossa calcarina als noch nicht erkrankt befunden wurden. Trotzdem ist die Anschauung, daß es kein zirkumskriptes Rindenfeld für die Macula gibt, bis jetzt wohl von den meisten Autoren vertreten worden, denn es schien tatsächlich der Fall nicht vorzukommen, daß durch einen zirkumskripten Herd, z. B. in der Fissura calcarina nur die Maculagegend außer Funktion gesetzt und außer einem zentralen Skotom kein Gesichtsfelddefekt vorhanden war. Harris behauptete allerdings, daß das Intaktbleiben des kortikalen Maculazentrums darauf zurückzuführen ist, daß es eine bessere Blutversorgung habe (Brain, 1897, S. 307). Wilbrand, Dowers und Krieß nehmen sogar eine doppelseitige Vertretung der Macula in beiden Hemisphären an. Nun hat aber neuerdings Henschen eine Beobachtung gemacht, welche unsere bisherigen Anschauungen über die zentrale Vertretung der Retina irrtümlich erscheinen läßt. Bei einer Stichverletzung im linken Occipitallappen etwa in der Höhe der Fissura calcarina entstand ein maculäres Skotom bei erhaltenem peripheren Gesichtsfeld. Auch nach einer Reihe von Jahren war der zentrale Gesichtsfelddefekt noch zu konstatieren. Ist der Fall tatsächlich eindeutig, so ist die Maculagegend doch inselförmig vertreten und die Lehre von der Umschaltung und Neugruppierung der Maculaelemente in der Rinde ist falsch (Henschen, Med. Klinik, Nr. 35, S. 1321, Über inselförmige Vertretung der Macula in der Sehrinde des Gehirns).

Es wurde schon oben erwähnt, daß manche Beobachter die obere Calcarinalippe zu den oberen Netzhautquadranten in Beziehung bringen und die untere zu den unteren Netzhauthälften. Auch Henschen vertritt diese Ansicht, während Wernicke annahm, daß die laterale Partie der Occipitalrinde zu dem gleichseitigen Auge, die mediale zu der gleichnamigen Hälfte der kontralateralen Retina gehört.

Nun hat aber die Beobachtung von Fällen mit Läsionen der Sehstrahlung gelehrt, daß dabei Quadranten und sogar Sextanten der Gesichtsfelder ausfallen können. Daraus muß geschlossen werden, daß die von der Retina herkommenden Fasern eine bestimmte Anordnung beibehalten und einigermaßen isoliert bleiben, und darin liegt dann auch die Möglichkeit einer gewissen Projektion der Retina in der Occipitalrinde und unmittelbar vor der Rinde.

Da durch das Erscheinen eines Gegenstandes im Gesichtsfelde sofort assoziierte Augenbewegungen zustande kommen, so müssen die am meisten nach außen liegenden Netzhautabschnitte am festesten mit den zur Einstellung notwendigen Augenbewegungen verbunden sein. Monakow hält auch die Projektion der mehr peripheren Retinaabschnitte für erwiesen. Nach Henschen wird man annehmen müssen, daß die Hauptsegmente der homonymen Retinahälften ungefähr in der nämlichen Aufeinanderfolge, wie sie im Tractus opticus und im Corpus geniculatum externum liegen, auch in der Sehstrahlung sich wiederfinden. Die oben erwähnte Beobachtung Henschens scheint sogar dafür zu sprechen, daß die Macularfasern keine Neugruppierung in den primären optischen Zentren erfahren. Eine so einfache Projektion der Retina in der Rinde, wie Munk sie angenommen hat, besteht nicht. Das beweist auch der Umstand, daß niemals ein einseitiges Skotom, welches den ungekreuzten Opticusfasern entsprechen würde, beobachtet worden ist, sondern immer eine bilaterale homonyme Hemianopsie. Daß die korrespondierenden Netzhauthälften, z. B. die beiden linken und die dazugehörigen rechten Gesichtshälften zu der linken Hemisphäre in Beziehung stehen, ist schon seit längerer Zeit bekannt. Die homonyme Hemianopsie wurde im Jahre 1878 entdeckt. Die Linie, welche die normalen Gesichtshälften von den ausfallenden trennt, geht bei kortikalen Läsionen fast nie durch den Fixationspunkt, worin außer der hemianopischen Pupillenstarre ein Unterscheidungsmerkmal der zentralen Hemianopsie von der Tractushemianopsie liegen soll.

Beachtenswert ist die Tatsache, daß bei kortikalen Herden sich Farbensinnstörungen finden, während die Lichtempfindung und der Formensinn ungestört sein kann. Henschen lokalisiert den Farbensinn in die äußerste Rinde der Fossa calcarina, den Form- und Lichtsinn in tiefere Schichten.

Für die Schmecksphäre wird angesichts des Umstandes, daß zahlreiche Nervenbahnen dabei beteiligt sind (Trigeminus, Vagus, Glossopharyngeus und Nervus intermedius) eine genauere lokalisierte Vertretung kaum zu erwarten sein. Meist werden der Gyrus hippocampus, das Ammonshorn, der Gyrus fornicatus als Schmecksphäre angesehen. Jedoch hat Bechterew einen Fall von doppelseitiger Läsion des Gyrus hippocampus beobachtet ohne Geschmacksstörung (Archiv für Physiologie, 1900, Suppl., S. 145). Riechzentren werden auch in den Gyrus hippocampus und das Ammonshorn verlegt.

## 4. Die Resultate der Myelogenie, der Zytoarchitektonik und Myeloarchitektonik in ihrer Bedeutung für die Lokalisationsfrage.

Jedem Versuch aus anatomisch-histologischen Tatsachen Schlüsse auf die Lokalisation bestimmter nervöser Funktionen zu ziehen, wird man mit der größten Skepsis gegenüberstehen müssen. Ein anatomisch scharf abgegrenztes Gebiet grauer Substanz, selbst wenn es eine architektonisch einheitliche Gliederung zeigt, braucht physiologisch keineswegs eine Einheit darzustellen. Ein anatomisch gut charakterisiertes Zentrum ist physiologisch noch

keineswegs ein solches. Monakow[1]) äußert sich in seinem neuesten Vortrage über die Lokalisation der Hirnfunktionen zu dieser Frage folgendermaßen: Selbst wenn man das ganze gewaltige Werk von neuronen Systemen und Komplexen nebst ihren primären, sekundären und tertiären Zentren und Zwischenstationen mit astronomischer Genauigkeit kennen würde, so reicht diese Kenntnis noch nicht aus, um auch nur die einfachsten nervösen Verrichtungen aus dem anatomischen Bau der Hirnteile allein herauszukonstruieren. Obwohl die anatomische Forschung wohl zunächst wird darauf verzichten müssen, bestimmte Hirnfunktionen aus anatomischen Zusammenhängen abzuleiteu, so sind ihre Resultate über den Bau der Hirnrinde für die Lokalisationslehre doch nicht ergebnislos gewesen.

## Die Myelogenie und die Lokalisationslehre.

Das Studium der Hirntektonik lehrt uns ganz allgemein die einzelnen Teile der Hirnoberfläche nach ihren Beziehungen zu den peripheren Aufnahmeapparaten zu unterscheiden.

Die längst bekannte Tatsache[2]), daß die einzelnen Fasergruppen ihre Markhülle zu ganz verschiedenen Zeiten vor und nach der Geburt erhalten, legte den Gedanken nahe, den methodischen Versuch zu machen das gesamte Zentralnervensystem auf den Myelinisationsprozeß zu untersuchen. Es ist dies Flechsigs myelogenetische Methode oder die entwicklungsgeschichtliche Autoanatomie, d. h. das Gehirn wird durch die sukzessive Markreifung sukzessiv in gleichwertige, zusammengehörige Teile zerlegt. Während Flechsig annimmt, daß die entwicklungsgeschichtliche Oberflächengliederung eine gesetzmäßige Differenzierung bestimmter Fasersysteme, d. h. gleichwertiger Neurone darstellt, halten andere Autoren (Monakow und O. C. Vogt) die sukzessive Ummarkung der Systeme für eine zufällige oder rein äußerliche; so sollen das Faserkaliber (Vogt) oder die Verschiedenheiten in der Vaskularisierung (Monakow) die Ursache der zeitlichen Differenzen der Myelogenese sein. Nach Flechsig soll die Myelinisation entsprechend der Leitungsrichtung fortschreiten. Ferner suchte er neben der chronologischen Gliederung in 12 Primordialgebiete, 16 Intermediärgebiete und 6—8 Terminalgebiete auch eine tektonische aufzustellen und die Hirnrinde einzuteilen in spätmarkreife Binnenfelder oder Assoziationszentren, denen die frühmarkreifen Projektions- und Stabkranzzentren respektive Sinneszentren gegenüberstehen. Nur die letzteren haben eine einsinnige oder doppelsinnige Verbindung mit der Peripherie, während die ersteren nur unter sich oder mit den letzteren in Verbindung stehen sollen. Es ist dies die Flechsigsche Lehre von der funktionellen Dualität der myelogenetischen Felder oder von der tektonischen Dualität der Großhirnrinde. Flechsig stellte 14 Projektionsfelder etwa 22 Binnenfeldern gegen-

[1]) Monakow, Lokalisation der Hirnfunktionen, Journ. f. Psychol. u. Neurol., Bd. 17, H. 5 u. 6, S. 189.

[2]) Meckel erkannte bereits 1815 (Deutsches Arch. f. Phys., Bd. 1), daß das Markweiß zu sehr verschiedenen Zeiten auftritt und Meynert hatte schon die Vermutung geäußert, daß die ungleichzeitige Markumhüllung im Hirnschenkelfuße für die genauere Bestimmung von Leitungsbahnen Wert haben könne.



über. Die ersteren sind dadurch charakterisiert, daß sie zuerst aus den subkortikalen Gebieten aufsteigende Stabkranzsysteme erhalten, die zum Teil aus

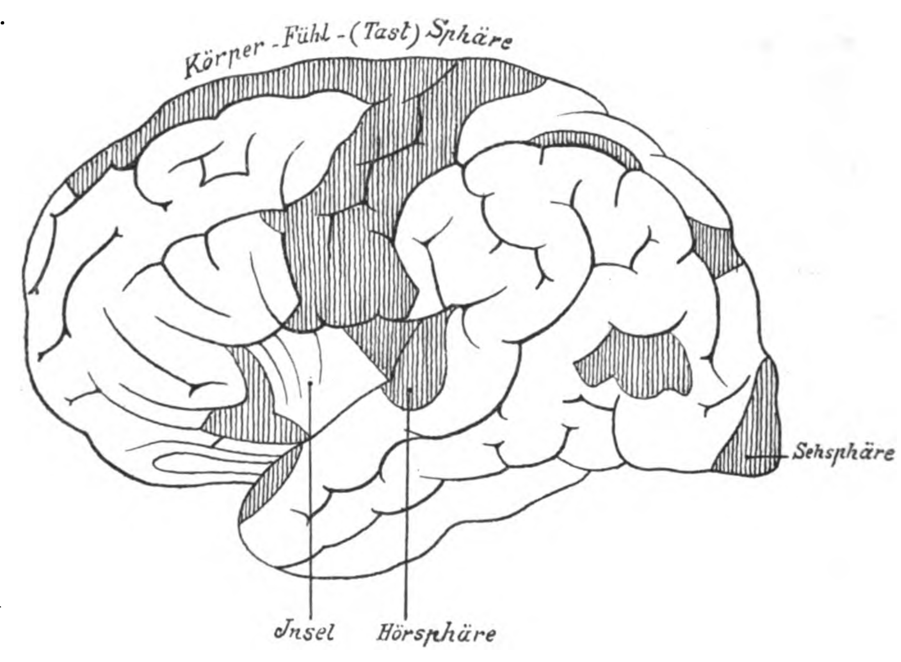



Fig. 4.

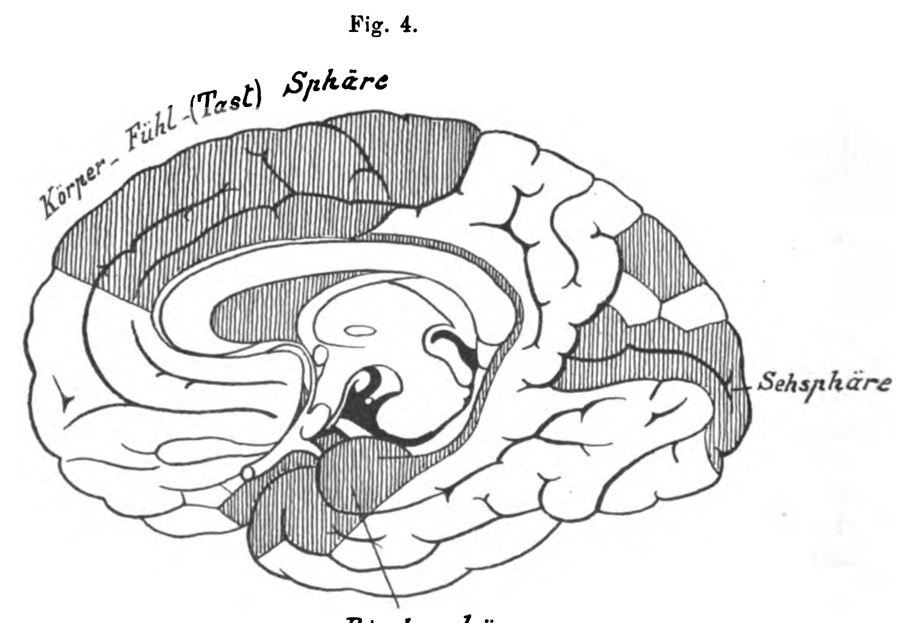



Fig. 5.

Myelogenetische Gliederung der Großhirnrinde beim Menschen nach Flechsig. Die Stabkranzfelder sind dunkel schraffiert, die Binnenfelder sind hell.

den Endstätten der Sinnesnerven entspringen. Die Binnenfelder sollen vorzugsweise Balkenfasern und Assoziationsfasern enthalten, die sich relativ spät entwickeln. Die Binnenfelder hängen im mittleren Teil der Insel zusammen; ihre Hauptausbreitung liegt im Stirngebiet, und zwar in der zweiten und dritten Windung, in den basalen Teilen der Temporallappen, im Scheitellappen und in der Konvexität und Basis der Hinterhauptslappen. Die Projektionsfelder liegen um die Fissura Sylvii, um den Sulcus Rolandi herum, ferner in der Parieto-Occipitalregion (Fissura calcarina) und am Occipitalpol. Als Stabkranzfasern führende Sinnessphären bezeichnet Flechsig die in den beiden nebenstehenden Skizzen dunkel schraffierten Partien; die hellgebliebenen Partien sind als Binnenfelder aufzufassen.

In den Binnenfeldern sieht Flechsig hauptsächlich die Organe aller assoziativen Leistungen und unterscheidet drei Hauptassoziationsbezirke, das frontale Assoziationsgebiet, das parietotemporale Assoziationsgebiet und das insuläre Assoziationszentrum.

Für die Lehre Flechsigs sprechen folgende Tatsachen: Es ist richtig, daß verschiedene Fasersysteme zu sehr verschiedenen Zeiten Markscheiden erhalten, und zwar am frühesten diejenigen, deren funktionelle Sonderstellung schon mit Hilfe von anderen Methoden festgestellt war, so namentlich die Fasersysteme zu den Zentralwindungen, zu der Fossa calcarina und der ersten Temporalwindung. Es fragt sich nur, ob diese anatomischen Tatsachen funktionelle Differenzen der Systeme zum Ausdruck bringen. Die beschränkte Ausdehnung der elektrisch erregbaren Rinde, die Einschränkung der Sehsphäre beim Menschen auf die Calcarinaregion sprechen gegen eine vollkommen gleichmäßige Beziehung der Rinde zur Peripherie im Sinne Munks, dessen Sinneszentrentheorie die gesamte Hirnrinde in Sinnessphären aufteilt. Zahllose Erfahrungen aus der Pathologie lehren, daß die Teile, welche primär motorische und primär sensorische Ausfallserscheinungen zu machen pflegen, nur einen kleinen Teil der Hirnoberfläche einnehmen und daß bei Läsionen der als stabkranzlos bezeichneten Felder und deren Randzonen nur sekundäre motorische oder sensorische Störungen, wie die Aphasie, Alexie und Agraphie, beobachtet werden. Zahlreiche Umstände sind gegen die Lehre von Flechsig hervorgehoben worden. C. und O. Vogt sprechen sich gegen eine scharfe Umgrenzung der myelogenetischen Felder aus, wie das oben schon erwähnt wurde. Von der von Flechsig aufgestellten Regel, daß die Projektionssysteme sich vor den Assoziationsfasern entwickeln, gibt es nach manchen Autoren zahlreiche Ausnahmen, so daß man gegen die Methodik von Flechsig im allgemeinen Zweifel erheben kann. Die Möglichkeit der Trennung zentripetaler Systeme von zentrifugalen auf Grund der Myelinisation wird bestritten. Déjérine meint, daß man aus der Tatsache, daß zur Zeit der Geburt Fasern von bestimmter Kategorie, z. B. Stabkranzfasern, noch nicht in einem bestimmten Hirnabschnitte vorhanden sind, noch nicht den Schluß machen dürfe, daß sie auch später dort nicht zu finden sind.

Nach Vogt und v. Monakow treten markhaltige Assoziationsfasern gelegentlich sogar früher auf als die Radiärfasern, und Déjérine behauptet, daß alle Rindengebiete, auch diejenigen, welche angeblich stabkranzlos sind, doch später Stabkranzfasern erhalten. Nach einer neueren Untersuchung von

Balassa, Neurolog. Zentralblatt, 1911, ist die Markreifung zeitlich eine sehr unregelmäßige und beträchtlichen individuellen Schwankungen unterworfen.

Die Erfahrungen der sekundären Degeneration sprechen gegen die Flechsigsche Lehre und lassen die Unterscheidung von Assoziationszentren und Sinneszentren problematisch erscheinen (Déjérine). Es sind in spät markreifen Partien eine ganze Reihe von Stabkranzanteilen gefunden worden. Flechsig hat schließlich gemeint, daß jede seiner Sinnessphären auch histologisch gut charakterisiert sei und sich mit den myelogenetischen Feldern deckt. Demgegenüber haben Brodmann, O. Vogt und Smith gezeigt, daß innerhalb der sogenannten Assoziationszentren sich sehr erhebliche histologische Differenzen nachweisen lassen. Brodmann steht der Verwertung der Resultate der Myelogenie äußerst skeptisch gegenüber, da sie histologischen Tatsachen oftmals direkt widersprechen. So haben z. B. die Histologie und gewisse klinische Erfahrungen gezeigt, daß die vordere und die hintere Zentralwindung anatomisch und funktionell eine grundsätzlich verschiedene Wertigkeit besitzen, während nach Flechsig der Sulcus centralis in der Mitte eines seiner ganzen Entwicklung nach einheitlichen Gebietes (der sogenannten Körperfühlsphäre von Munk) liegt. Tschermack sucht die Einwendungen gegen die Flechsigsche Lehre abzuschwächen. Er betont ebenfalls das Fehlen von primären motorischen und sensorischen Ausfallserscheinungen bei Läsionen der als stabkranzlos geltenden Felder. Er meint ferner, daß, wenn behauptet wird, daß die stabkranzlosen Partien später doch solche erhalten sollen, es sich vielleicht um Verwechslung von Balkenfasern mit Projektionsfasern handelt. Auch die der Flechsigschen Lehre widersprechenden Resultate der sekundären Degeneration nach Rindenverletzung hält Tschermack nicht für einwandfrei, da bei derartigen Rindenverletzungen „fremde" Stabkranzfasern doch mit betroffen werden können. Verletzungen des Gyrus angularis beim Affen sollen keine sekundären Degenerationen verursachen (Ferrier und Turner). Stirnpol, zweite und dritte Frontalwindung, Gyrus parietalis inferior und angularis sollen keinen Stabkranz besitzen und die Sehstrahlung zeigt keine Verbindung zur ganzen Konvexität der Hinterhauptslappen. So berechtigt auch die Einwendungen gegen zahlreiche Einzelheiten der Flechsigschen Lehre sein mögen, so stehen doch eine Reihe von gröberen Tatsachen, die mit Hilfe dieser Methode festgestellt worden sind, in einer erfreulichen Übereinstimmung mit den auf anderem Wege gewonnenen Resultaten über die Lokalisation der Sinnessphären.

## Die Zytoarchitektonik und die Lokalisationsfrage.

Hammarberg[1]) hatte bereits auf die Ungleichheit im Schichtenbau der Großhirnrinde hingewiesen. Brodmann[2]) ist bekanntlich zu einer histologischen Felderlokalisation der ganzen Hemisphäre gekommen. Aus der primitiven völlig ungeschichteten Urrinde entwickeln sich sechs tektogenetische Grundschichten.

---

[1]) Hammarberg, Studien über Klinik und Pathologie der Idiotie nebst Untersuchungen über die normale Anatomie der Hirnrinde. Upsala, 1895.

[2]) Brodmann, Vergleichende Lokalisationslehre der Großhirnrinde. Leipzig, 1908.



Sie sind in einem gewissen Entwicklungsstadium fast in der ganzen Rinde zu finden, d. h. der sechsschichtige Zustand ist für manche Rindengebiete der definitive Zustand, für manche nur eine vorübergehende Entwicklungsphase. Den sogenannten homogenetischen Rindenfeldern stellt Brodmann die heterogenetischen gegenüber, welche von Anfang an eine abweichende Struktur und nicht die Sechsteilung darbieten. Die homogenetischen Rindentypen nehmen mehr als neun Zehntel der Oberfläche ein. Die tektonischen Merkmale, die eine Einteilung von Feldern ermöglichen, betreffen zum Teil die Größe und Gestalt der Ganglienzellen selbst, namentlich aber Ausbildung und Zahl der Einzelschichten, die Gesamtbreite der Rinde und die relative Breite der Schichten. Scharfe Trennungslinien zwischen den benachbarten Strukturen kommen vor, so daß eine räumliche Abgrenzung solcher Felder oft lineär durchführbar ist. Wichtig ist zu bemerken, daß die lineär trennbaren Felder keineswegs immer mit den Furchen zusammenzufallen brauchen; dies trifft nur zu für den Sulcus calloso marginalis, den Sulcus centralis, welche auch zytoarchitektonisch differente Felder trennen. Alle Occipitaltypen besitzen eine sehr deutliche Schichtung und eine besonders stark ausgebildete Körnerschicht; ferner einen großen Zellenreichtum mit überwiegend kleinen granulären Elementen und relativ geringer Rindenbreite. Die Frontaltypen zeigen eine schwach entwickelte Schichtung, wenig Körner, große Rindenbreite und geringen Zellreichtum mit relativ großen Elementen. Frontal- und Occipitaltypen stellen somit zwei ganz verschiedene Typen dar und Lewandowsky[1]) spricht die Vermutung aus, daß vielleicht die Körnerschichten zu den sensorischen, die Pyramidenschichten zu den motorischen Funktionen Beziehung haben.

Von den heterotypischen Rindenformationen stehen folgende zu den physiologisch abgrenzbaren Zonen in naher Beziehung: Der Calciarinatypus (Area striata), der Rindenpyramidentypus (Area gigantopyramidalis), der agranuläre Frontaltypus (Area frontalis agranularis) und die Area entorhinalis.

Brodmann unterscheidet nun eine Reihe von Regionen (vgl. Fig. 6 und 7), welche kurz angegeben werden müssen. Die Regio praecentralis entspricht beim Affen und Halbaffen im großen und ganzen der elektrisch erregbaren Region; zu ihr gehören die vordere Zentralwindung, die vorderen zwei Drittel des Lobus paracentralis und ein Teil der angrenzenden ersten und zweiten Frontalwindung. Die Rückbildung der innern Körnerschicht ist für diese Region charakteristisch; sie erfährt im Sulcus centralis plötzlich eine Unterbrechung. Die Regio postcentralis umfaßt die hintere Zentralwindung und das hintere Drittel des Operculums und steht strukturell direkt im Gegensatz zu der präzentralen Region. Die zentrale Furche trennt hier eine heterotypische von einer homotypischen Region.

Die Regio frontalis umfaßt das ganze Gehirn vor der Regio praecentralis, welche die konstanteste Zone (motorische Zone) in der ganzen Säugetierreihe ist und eine ziemlich gleichmäßige relative Flächenausdehnung hat. Die Regio frontalis ist äußerst inkonstant, nur an höher organisierten Gehirnen entwickelt und auch hier von sehr wechselndem Umfange. Die stärkste Entfaltung nach den Untersuchungen von Brodmann hat die Stirnzone bei den Primaten

[1]) Die Funktionen des zentralen Nervensystems, S. 233.



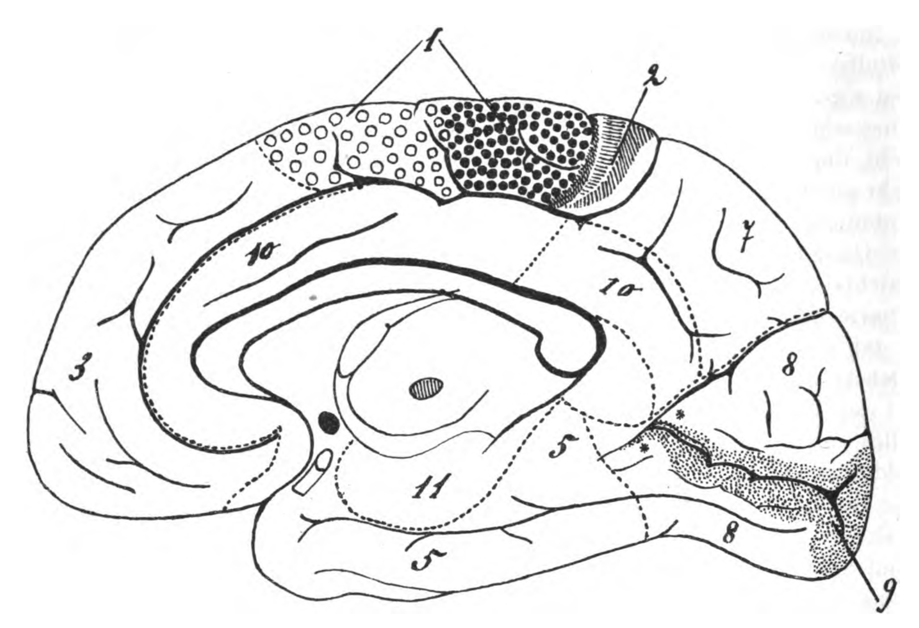



Fig. 6.

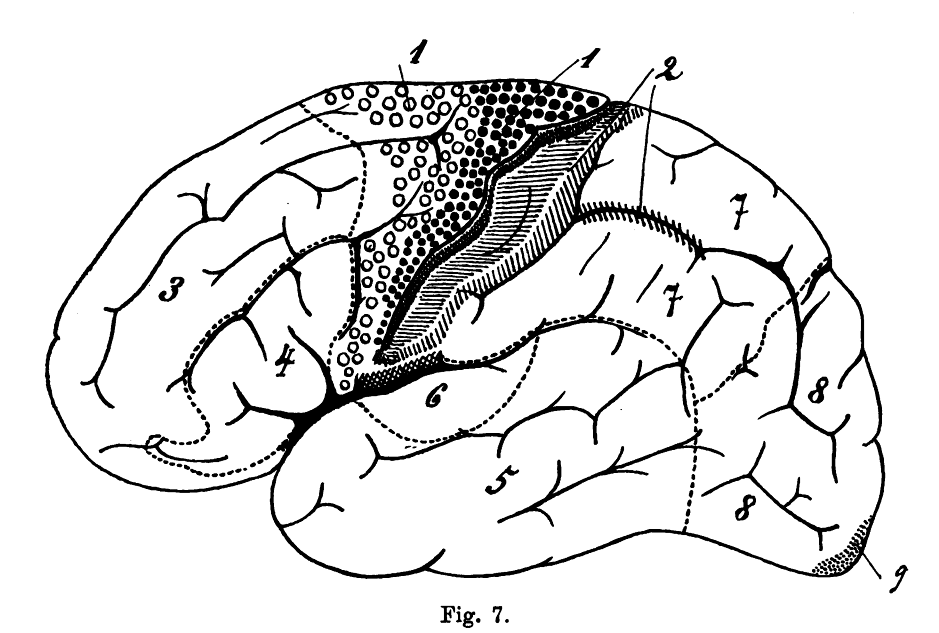



Fig. 7.

Die zytoarchitektonischen Hauptregionen des Menschen nach Brodmann.

*1* Regio praecentralis. *2* Regio postcentralis. *3* Regio frontalis. *4* Regio frontalis inferior. *5* Regio temporalis. *6* Regio supratemporalis. *7* Regio parietalis. *8* Regio occipitalis. *9* Regio Area striata. *10* Regio cingularis. *11* Regio hippocampica.

Die Regio insularis anterior und posterior ist nicht gezeichnet.

erfahren, und unter diesen besitzt sie relativ und absolut den weitaus größten Flächenumfang beim Menschen. Sie umfaßt beim Menschen mehr als ein Viertel der gesamten Hemisphärenoberfläche, beim Schimpansen ein Sechstel, bei niederen Affen ein Zehntel, beim fliegenden Hund und Kaninchen nur ein Fünfzigstel der Hemisphärenoberfläche und fehlt ganz bei primitiveren Tieren. Einen der dritten Stirnwindung des Menschen entsprechenden Rindenbau hat Brodmann bei keinem Tier in dieser Gegend nachweisen können. Was makroskopisch beim Menschenaffen als F. 3 erscheint und von den Anatomen nach dem Furchenrelief als F. 3 aufgefaßt wurde, besitzt nach Brodmann den „motorischen Rindenbau" und gehört demnach nicht zu der eigentlichen Stirnhirnzone und ist keineswegs homolog der menschlichen F. 3, sondern dem unteren Ende der vorderen Zentralwindung. Die Regio insularis, welche beim Menschen ganz in der Fossa Sylvii gelegen ist, zerfällt auch in zwei histologisch sehr differente Teile, in einen granulären und einen agranulären. Die Regio parietalis, welche dauernd eine Sechsschichtung zeigt, umfaßt den Scheitellappen und die Praecunei. In der Regio occipitalis stellt die Area striata (Calcarinatypus) eine exquisit heterotype Modifikation dar.

Die physiologische Bedeutung der Rindenschichten ist unbekannt, obwohl es nicht an Versuchen mehr spekulativer Art gefehlt hat, den verschiedenen Schichten besondere Funktionen zuzuschreiben. Man hat von akustischen Spezialzellen, von Sehzellen, von sensiblen und perzeptiven Schichten gesprochen. Die Vorstellung, daß spezifische Elemente auch spezifische psychische Funktionen haben, erscheint an sich plausibel. Brodmann lehnt aber alle Hypothesen über die Funktionen der Rindenschichten ab, so auch die Versuche von Ariens Kappers, der durch vergleichende Studien der Schichtenentwicklung zu beweisen suchte, daß z. B. die Körnerschicht rezeptorischen Charakter trägt, während die supragranulären Pyramidenschichten die höheren interregionären Assoziationen besorgen sollen. Die Annahme Munks, daß in bestimmten Zellen (Ganglienzellen) bestimmte Vorstellungen deponiert sind, ist nicht akzeptabel. Ebenso ist abzulehnen die Anschauung, daß die Schichten der Sehrinde ein Abbild der Netzhautschichten darstellen oder daß die einzelnen Schichten der Rinde mit der Wahrnehmung der einzelnen Farben etwas zu tun haben. Meynert stand auf dem Standpunkt, daß die Nervenelemente alle die gleichen Funktionen haben und daß es nur auf die Verschiedenheit der leitenden Verbindungen ankommt; auf quantitative Verhältnisse, auf Abstufungen der Erregungen zentraler Verbindungen seien alle psychischen Erscheinungen zurückzuführen. Brodmann (l. c. S. 290) hat entgegen der Auffassung von Wundt, daß keines der nervösen Elemente der Großhirnrinde eine spezifische Leistung vollbringt, die Auffassung, daß der Polymorphismus, die ungleichzeitige histogenetische Differenzierung, die strenge regionale Scheidung gewisser Zellformen und das gesetzmäßige Vorkommen homologer Zelltypen an identischen Stellen der Rindenoberfläche bei allen Säugetieren die Annahme rechtfertigen, daß im Cortex zwischen den zellulären Elementen eine weitgehende Sonderung der Funktionen stattgefunden hat. Brodmann hält also eine Arbeitsteilung in der Großhirnrinde für sehr wahrscheinlich; es muß nach ihm eine zirkumskripte regionale Lokalisation geben. Er bezeichnet die oben kurz zitierten, histologisch differenten Gewebskomplexe als Organe; die Großhirnrinde der

Säuger besteht aus Organkomplexen, welche durch Differenzierung entstanden sind.

Es fragt sich nun, ob die von Brodmann konstatierten anatomischen Tatsachen geeignet sind, Rückschlüsse auf die Leistungsfähigkeit des Zentralorgans zu gestatten. Er unterscheidet etwa 50 differente Felder in der Großhirnrinde des Menschen; bei niederen Affen und beim Orang nur etwa 30. Daß in der Occipitalrinde des Ägyptergehirns Verhältnisse zu finden sind, die denjenigen des Orang ähneln, darauf hat E. Smith hingewiesen, während Ähnlichkeiten der anthropoiden Gehirne mit Gehirnen der Hereros und Hottentotten von Brodmann festgestellt wurden. Die Tektonik des Großhirns sowie die topographische Feldergliederung sollen lehren, daß der Mensch dem anthropoiden Affen näher steht, da der Schichtenbau eines Orang-Utanggehirns demjenigen eines jugendlichen Menschen gleicht. Was aber die Flächenausdehnung und die Größe des Rindenquerschnittes angeht, so überwiegt diese so beim Menschen, daß der Abstand des Menschen vom anthropoiden Affen in diesem Punkte größer ist als zwischen den niederen Affen und den Anthropoiden (Brodmann, S. 263). Wir sehen also, daß diese anatomischen Tatsachen in Zukunft vielleicht einen Beitrag zu der Frage nach der Stellung des Menschen in der Tierreihe liefern können. Da sich in der ganzen Reihe der Säugetiere an bestimmten Partien der Gehirnoberfläche auch bestimmte durch ihre Struktncharakterisierte Schichtenformationen stets wiederfinden lassen, so ist die Aurnahme gerechtfertigt, wenn auch nicht erwiesen, daß diese anatomisch gut charakterisierten Rindenpartien auch stets die gleichen spezifischen Funktionen haben.

Die Resultate der Zytoarchitektonik stehen in manchen Punkten im Einklang mit anderen durch physiologische und klinische Methoden gefundenen Tatsachen. So bestätigt sich die Anschauung von der prinzipiellen Differenz der Funktionen der vorderen und hinteren Zentralwindung. Es fallen hier anatomische und physiologische Grenzlinien zusammen. Die Area striata in der Occipitalrinde fällt fast zusammen mit den auf Grund pathologisch-anatomischer und klinischer Beobachtungen abgegrenzten Sehsphären. Gerade die Area striata wird als ein histologisch wohl charakterisiertes Gebiet in der ganzen Säugetierreihe gefunden. Die von C. und O. Vogt genauer bestimmte elektrisch erregbare motorische Zone bei der gleichen Affenfamilie erwies sich als räumlich fast zusammenfallend mit der anatomisch bestimmbaren präzentralen Region (ausgenommen die Medianfläche der genannten Zone). Die mit anderen Methoden abgegrenzte Hörsphäre zeigte zytoarchitektonisch keinen einheitlichen Charakter, namentlich nicht das von Flechsig als engere Hörsphäre abgegrenzte Territorium. Ferner hat Brodmann (l. c. S. 316) die Feststellung gemacht, daß der den beiden temporalen Querwindungen des Menschen zukommende und äußerst charakteristische Zell- und Faserbau bei allen übrigen Tieren fehlt. Da nun nicht anzunehmen ist, daß die übrigen Säuger keine entsprechende Hörsphäre besitzen, som uß wohl angenommen werden, daß dieses Rindengebiet beim Menschen zum mindesten nicht ausschließlich als Hörzentrum aufzufassen ist. Auch das Inselgebiet erweist sich als histologisch nicht einheitlich und schließlich nimmt Brodmann auf Grund von histologischen Befunden an, daß die Brocasche Region noch mehr auf die vorderen Ab-



schnitte der dritten Frontalwindung und vielleicht auch auf einen Teil der eigentlichen Orbitalfläche ausgedehnt ist.

Weiter ist die histologische Differenzierung der Großhirnrinde versucht worden auf Grund ihrer Myeloarchitektonik, die ebenfalls große örtliche Verschiedenheiten zeigt. Vogt hat 6 Hauptschichten unterschieden, die in gesetzmäßiger Beziehung zu den zytoarchitektonischen Grundtypen stehen sollen; manche der zytoarchitektonisch einheitlichen Felder lassen sich myeloarchitektonisch noch in mehrere Unterfelder zerlegen. Die Zahl der Felder, welche sich in der Rinde auf Grund ihrer Myeloarchitektonik unterscheiden lassen sollen, ist eine große. Vogt gibt allein für das Frontalhirn deren 66 an. Die dritte Frontalwindung ist nach Vogt und Knauer genauer auf myleoarchitektonische Felder untersucht. Die ganze dritte Stirnwindung soll bis an die Basalfläche ein morphologisch einheitliches Gebiet darstellen, eine Beobachtung, die eventuell für die Lokalisation der Sprachregion Bedeutung gewinnen kann. Außer dem Frontalhirn sind noch keine anderen Gehirnabschnitte beim Menschen in dieser Richtung untersucht. Mauß hat bei niederen Affen 32 Felder, bei Orang und Gibbon 40 myeloarchitektonische Felder zu unterscheiden versucht.

Brodmann, Im Handbuche der Neurologie von Lewandowsky. Bd. I, S. 234—244.
— Neue Ergebnisse über die vergleichende histologische Lokalisation der Großhirnrinde mit besonderer Berücksichtigung des Stirnhirns. Verhandl. d. anat. Gesellschaft, 21.—24. April 1912.
Déjérine J., Sur les fibres de projection de l'association des hémisphères cérébraux. Soc. de Biol., 1897.
Döllken, Die Reifung der Leitungsbahnen im Tiergehirn. Neurol. Zentralbl., 1898, S. 996.
Flechsig P., Zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Leitungsbahnen im Großhirn des Menschen. Arch. f. Anat u. Physiol. Anat. Abt. 1881.
— Neue Untersuchungen über die Markbildung in den menschlichen Gehirnlappen. Neurol. Zentralbl., 1898, Nr. 21, S. 977.
— Weitere Mitteilungen über die myelogenetischen Felder in der menschlichen Großhirnrinde. Neurol. Zentralbl., 1903, S. 203.
— Einige Bemerkungen über die Untersuchungsmethoden der Großhirnrinde, insbesondere des Menschen. Bericht an die Hirnforschungskommission. Arch. f. Anat., 1905 u. Bericht d. königl. sächs. Akademie f. Wissenschaften, 1904, S. 50 u. 177.
v. Monakow, Über Projektions- und Assoziationszentren im Großhirn. Monatsschr. f. Psych., 1900, H. 8, S. 405.
Sachs H., Über Flechsigs Verstandeszentren. Monatsschr. f. Psych., 1897, Bd. I, S. 288.
Siemerling E., Über Markscheideentwicklung des Gehirns und ihre Bedeutung für die Lokalisation. Berliner klin. Wochenschr., 1898, S. 1033.
Turner und Ferrier: Journ. of Anat. and Physiolog., 1897, S. 675.
Tschermack, Im Handbuch von Nagel, Bd. IV, S. 138.
O. Vogt, Flechsigs Assoziationszentrenlehre, ihre Anhänger und ihre Gegner. Zeitschr. f. Hyp., 1897, S. 5.
— Valeur de l'étude de la myélinisation pour l'anatomie et la physiologie du cerveau. Journ. de Physiol., 1900.
Vogt C. und O., Neurobiologische Arbeiten. I. Zur Erforschung der Hirnfaserlehre. Jena, 1902. II. Die Markreifung des Kindergehirns während der ersten 4 Lebensmonate und ihre methodologische Bedeutung. Jena, 1904.
Vogt O., Der Wert der myelogenetischen Felder der Großhirnrinde. Anat. Anzeiger, 1906, Bd. 29, S. 273.



## 5. Die funktionellen Differenzen der beiden Großhirnhemisphären.

Die in den vorigen Abschnitten mitgeteilten Tatsachen beweisen, daß die Großhirnrinde doch wohl eine funktionelle und morphologische Gliederung besitzt und daß gewisse Komponenten der Motilität und der Sinnesfunktionen sich lokalisieren lassen. Diese sich im wesentlichen auf die sogenannten Sinnessphären oder Rindenfelder beziehenden Lokalisationsdaten gelten in gleicher Weise für beide Hemisphären.

Beim Menschen tritt nun bekanntlich insofern eine weitere Differenzierung ein, die für ihn gegenüber dem Tier charakteristisch ist, als bestimmte kompliziertere motorische und sensorische Funktionen, wenn auch nicht ausschließlich, so doch überwiegend von einer Hemisphäre, meist der linken, geleistet werden. Aus welchen Tatsachen läßt sich nun diese Superiorität einer Hemisphäre — es braucht nicht immer die linke zu sein — erkennen? Es sind hier zu erwähnen die Erfahrungen aus der Aphasie- und Apraxielehre, nach denen angenommen werden muß, daß die der Sprache, der Schrift, dem Lesen und dem Handeln dienenden, motorischen Leistungen von Zentren abhängen, welche hauptsächlich in einer Hemisphäre zur Entwicklung gekommen sind; ferner die angeborene Rechts- oder Linkshändigkeit und schließlich einige Beobachtungen, aus welchen auch auf gewisse superiore Leistungen des linken Hinterhauptlappens und des linken Gyrus angularis geschlossen werden kann.

Eine der bekanntesten Tatsachen, die im Sinne einer funktionellen Superiorität der linken respektive der rechten Hemisphäre gedeutet werden kann, ist die beim Menschen allein nachweisbare Rechtshändigkeit respektive Linkshändigkeit. Bei Tieren scheint diese Superiorität einer Hirnhälfte noch zu fehlen. Der Nachweis, daß Tiere eine Extremität mehr benutzen, ist nicht sicher erbracht, auch nicht für die höheren Affen, welche als Ambidexter gelten müssen. Auch die Sprechfähigkeit der Papageien ist noch nicht die spezielle Eigenschaft einer superioren Hemisphäre, da diese Funktion erst bei doppelseitigen Verletzungen des Gehirnes zugrunde geht (Kalischer).

Die funktionellen Differenzen beziehen sich nun nicht nur auf die motorischen Bahnen für Arm und Hand, sondern auch auf diejenigen der unteren Extremitäten. Man kann, wie die Erfahrung lehrt, auch von Linksfüßern und Rechtsfüßern sprechen, welche sich besonders beim Ballstoßen, Springen und Schlittern als solche erkennen lassen. Im Facialisgebiet sollen sich auch gewisse Differenzen in der Funktionstüchtigkeit der beiden Seiten zeigen, und zwar: bei mimischen Bewegungen, beim Lachen und Weinen. Bei nur einseitig ausführbarem, isoliertem Augenschluß soll bei Rechtshändern diese Fähigkeit meist rechts, bei Linkshändern mehr links nachweisbar sein. Im Gebiete des Accessorius, Hypoglossus[1]) und des motorischen Trigeminus lassen sich keine Differenzen in der Funktion der beiden Seiten erkennen.

Stier[2]) hat in einer überaus lesenswerten Abhandlung über Linkshän-

[1]) Beevor und Horsley haben bei Reizversuchen am Affengehirn gezeigt, daß jede Zungenhälfte von beiden Hemisphären aus erregbar ist. Auch eine klinische Beobachtung von Auerbach (Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilkunde, 1910, Bd. 39, S. 109) kann die Ansicht stützen, daß jede Zungenhälfte von beiden Hemisphären aus innerviert wird.

[2]) Stier, Untersuchungen über Linkshändigkeit und die funktionellen Differenzen der Hirnhälften. Jena, 1911.



digkeit zahlreiche Tatsachen über das Vorkommen der Linkshändigkeit und im Anschluß daran über die Superiorität der linken Hemisphäre zusammengestellt. Es erscheint angebracht, auf einige seiner Resultate an dieser Stelle kurz hinzuweisen. Wann und wie die sogenannte Einhändigkeit, welcher eine sogenannten Einhirnigkeit entspricht, zustande gekommen ist, entzieht sich der Beurteilung. Die Tendenz zur Entwicklung der Rechtshändigkeit überwiegt. Stier faßt die Linkshändigkeit als eine aussterbende Varietät des Menschengeschlechtes auf, welche vererbt wird und früher häufiger vorkam. Erlenmeyer (Die Schrift, Grundzüge ihrer Physiologie und Pathologie, Stuttgart, 1879) gibt der systematischen Ausbildung der rechten Hand zum Schreiben die Schuld, daß die meisten Menschen heutzutage Rechtshänder sind. Die unbewußt auftretende Neigung, eine Hand mehr zu gebrauchen, muß wohl auf irgend welchen zentralen Vorgängen beruhen; vielleicht ist es ein zuverlässigeres oder leichteres Funktionieren der kinästhetischen Erinnerungsbilder der linken Hemisphäre, welches einmal erworben, später vererbt wurde[1]). Man kann den eigentlichen Anstoß zur Entwicklung der Einhändigkeit meiner Meinung nach aber auch in einem rein psychologischen Moment suchen. Jeder weiß, wie schwierig es ist, den Ablauf feinerer motorischer Leistungen in beiden Händen respektive in den Fingern gleichzeitig zu beaufsichtigen; schon die optische Kontrolle der sich bewegenden Finger, z. B. beim Klavierspiel, ist in ein und demselben Moment eigentlich nur für die eine Hand möglich und auch die gleichzeitige Kontrolle der die Bewegungen der Finger begleitenden Lagegefühlsempfindungen hat seine Schwierigkeit. Wir helfen uns daher auch meist so, daß wir beim Klavierspiel, gleichviel ob die Finger der beiden Hände gleichartige oder ungleichartige Bewegungsfolgen produzieren sollen, zunächst beide Hände getrennt die Bewegungen erlernen lassen und erst nachher ein gemeinsames Funktionieren versuchen, wenn der Aufmerksamkeitsakt als solcher nicht mehr so intensiv zu sein braucht und eine gewisse Automatisierung der Bewegungen eingetreten ist. Wir empfinden es instinktiv als eine Erleichterung, wenn die Aufmerksamkeit bei der Kontrolle von Bewegungen nur einer Seite allein zugewendet ist; da es nun für eine ganze Reihe von komplizierten motorischen Akten genügt, wenn sie von einer Seite, d. h. von einer Hand zuverlässig ausgeführt werden, so genügt die Entwicklung zur Einhändigkeit den mannigfaltigsten Ansprüchen[2]).

Daß die Sprachregion bei Rechtshändern links und bei Linkshändern rechts angelegt wird, und daß eine doppelseitige Lokalisation der Sprachfunktion eine seltene individuelle Ausnahme darstellt, ist durch zahlreiche Beobachtungen der Pathologie als erwiesen zu betrachten, ja man meint sogar, daß die Fälle von Rechtshändigkeit, in denen die Sprachregion auch rechts lokalisiert schien, nur scheinbar Rechtshänder waren, die ihre angeborene Linkshändigkeit durch exogene Umstände verlernt hatten.

---

[1]) Da die Neigung zur Linkshändigkeit leicht durch exogene Momente unterdrückt werden kann, so ist die Erkennung, ob eine angeborene Linkshändigkeit vorliegt, nicht leicht. So soll z. B. nach Stier die Tatsache, daß jemand beide Hände gleichmäßig braucht, schon für Linkshändigkeit sprechen, welche aber durch Erziehung und Gewöhnung zum Teil unterdrückt worden ist.

[2]) Steiner G., Zur Theorie der funktionellen Großhirnhemisphärendifferenz. Journ. f. Psychol. u. Neurol., 1912, Bd. 19, S. 221—232.





Ist nun die rechte Hemisphäre bei sonst linkshirnigen Menschen bei der Sprachfunktion ganz ausgeschaltet? Dies ist nicht anzunehmen. Denn die rechte Hemisphäre scheint einmal die Fähigkeit zu besitzen, Sprachfunktionen im Laufe des Lebens zu übernehmen. Dieses lehrt eine Beobachtung von Ziehen (Aphasie in Eulenburgs Realenzyklopädie, 1907, Bd. 1, S. 688). Ein Kranker hatte durch einen linksseitigen Herd in der Jugend die Sprache verloren, aber die Sprachfunktion allmählich im späteren Leben wiedergewonnen. Durch eine neue rechtsseitige Herderkrankung wurde dann die Sprache von neuem dauernd vernichtet. Ferner spricht auch folgende Tatsache für die Richtigkeit der Annahme, daß die rechte Hemisphäre beim Zustandekommen der Sprachfunktionen auch gewisse, individuell allerdings verschiedene Leistungen besitzt. Es ist bekannt, daß die Aphasie bei Kindern sich sehr leicht zurückbildet und die Störungen der expressiven Komponenten der Sprache bei weitem überwiegen. Stier erklärt diese Tatsache so, daß bei Kindern das rechtseitige Sprachzentrum, namentlich soweit es sensorisch ist, noch ansprechbarer und leistungsfähiger ist als beim Erwachsenen und die Zerstörung des linkseitigen Sprachzentrums sich deshalb nicht so unangenehm bemerkbar machen kann. Die Sprachzentren, soweit sie sensorischer Natur sind, sind phylogenetisch älter als die motorischen Sprachkomponenten und daher auch wohl mehr doppelseitig angelegt und entwickelt.

Was für die Sprachbewegungsvorstellungen gilt, gilt auch für die anderen höheren motorischen Leistungen, so namentlich für die Fähigkeit zu schreiben und zu lesen. Auch hier werden die höheren kinästhetischen Kompetenten mit der Zeit in die superiore Hirnhälfte verlegt. Stier hat gezeigt, daß die Schreibfähigkeit mit der linken Hand und die Fähigkeit zur Spiegelschrift sich hauptsächlich bei Linkshändern findet und am seltensten bei Erwachsenen vorkommt. Auch für die Schreibbewegung scheint bei Linkshändern die rechte Hemisphäre von vornherein besser veranlagt zu sein. Die Schreibfunktion kann im Laufe der Entwicklung je nach den Umständen auf die linke oder rechte Hemisphäre übergehen, jedenfalls gehört sie zu den mehr halbseitig lokalisierten Funktionen.

Die Superiorität der linken Hemisphäre kommt aber noch bei anderen motorischen Leistungen als gerade bei der Schrift zum Ausdruck. Durch die zunächst klinisch-empirischen Untersuchungen von Liepmann wissen wir, daß nicht nur die symbolischen Verrichtungen bei Sprache und Schrift, sondern auch das Handeln überhaupt vorwiegend von der linken Hemisphäre geleistet wird. Dieser Schluß ergab sich aus dem Verhalten zahlreicher Gehirnkranker, welche bei linkseitigem Herde und rechtseitiger Lähmung auch die Fähigkeit verloren hatten, mit der linken Hand einfache Muskelfunktionen in richtiger Weise zu einem gewollten Endeffekt zusammenzufügen. Diese Kranken boten das Symptom der Apraxie oder Dyspraxie. Es ergab sich daraus, daß auch das, was die linke Hand kann, zum großen Teil wenigstens nicht von der rechten Hemisphäre geleistet wird, sondern von der linken. Das rechtshirnige Armzentrum befindet sich in einer gewissen Abhängigkeit von dem linkshirnigen Armzentrum; ihre Verbindung geht durch den Balken und so können Herde daselbst eine linkseitige Apraxie respektive Dyspraxie machen, ohne daß die rechte Hand gelähmt oder apraktisch zu sein braucht. Diese Abhängigkeit des

rechten Armzentrums vom linken läßt sich nach Liepmann in folgendem Funktionsausfall erkennen: schwere Beeinträchtigung des Nachahmens, Unfähigkeit, Bewegungsformen, Ausdrucksbewegungen und Objektbewegungen aus der Erinnerung zu reproduzieren und Unfähigkeit, mit Objekten zu manipulieren.

Inwieweit kommt die Superiorität der linken Hemisphäre auch auf dem Gebiete der sensorischen Funktionen zum Ausdruck? Daß die Riech- und Schmecksphäre respektive ihre assoziativen Verknüpfungen mit anderen Gebieten eine einseitig stärkere Entwicklung genommen hat, ist nicht zu erweisen. Gewisse halbseitige Differenzen in der Intensität der Berührungs- und Schmerzempfindungen der beiden Körperhälften sollen beim Normalen vorkommen, und zwar in der Weise (l. c. Stier[1]), S. 283), daß eine Hemihypästhesie oder -anästhesie respektive Hemianalgesie auf der Seite sich findet, welche weniger motorisch ausgebildet ist. Auch sollen bezüglich der Schmerzempfindung unter den Linksern sich eine höhere Zahl von stark asymmetrisch Organisierten befinden. Nach Versuchen von Griesbach sollen bei Ermüdeten gewisse Sensibilitätsstörungen auf beiden Seiten nicht die gleichen sein; die Zunahme der Ausdehnung der Tastkreise soll wechseln, je nachdem es sich um Linkshänder oder Rechtshänder handelt. Griesbach spricht von einer verschieden starken Ermüdbarkeit der beiden Hemisphären.

Auch die Fähigkeit, aus den beim Betasten eines Gegenstandes wahrgenommenen einzelnen Gefühlsqualitäten das betreffende Objekt zu erkennen, der stereognostische Sinn, soll in der linken Hemisphäre überwiegend lokalisiert sein[2]).

Die Hörzentren erster Ordnung sind, wie erwähnt, als doppelseitig angelegt zu betrachten. Erst die Hörvorstellungen und namentlich die Wortlautvorstellungen sind, wie die Pathologie lehrt, mehr halbseitig lokalisiert und das akustische ebenso wie das optische Wortgedächtnis ist bei Rechtshändern vorwiegend in der linken Hemisphäre, insbesondere in einzelnen Abschnitten des linken Schläfenlappens zu suchen. Daß der rechten Hemisphäre in dieser Beziehung keineswegs alle Funktionen genommen sind, ist oben schon erwähnt worden. Die einseitige Zerstörung der Wernickeschen Stelle macht geringere Störungen des Wortlautgedächtnisses als eine doppelseitige Zerstörung. Auch die Bahnen und Zentren, welche optische und taktile mnestische Zentren mit der Sprachregion verbinden und mit ihr funktionelle Beziehungen haben, werden hauptsächlich in der linken Hemisphäre anzunehmen sein. Ton- und Melodiengedächtnis, also die perzeptiven musikalischen Fähigkeiten sollen doppelseitig

[1]) Es liegt hier nahe, derartige Befunde mit bereits pathologischen Vorkommnissen in Verbindung zu bringen. Stier weist daraufhin, daß bei Hysterischen die halbseitigen Gefühlsstörungen ganz generell auf der inferioren Seite sich finden. Die halbseitige Differenzierung der Schmerzempfindung ist nach ihm vielleicht schon der Ausdruck dafür, daß die funktionelle Differenzierung der beiden Hemisphären die Grenzen des physiologisch Wünschenswerten überschritten hat.

[2]) Oppenheim fand linkseitige und rechtseitige Astereognosie bei einem Tumor, welcher in der hinteren linken Zentralwindung und dem Schläfenlappen saß. Berliner klin. Wochenschr., 1906, S. 36. — K. Mills gibt ebenfalls an, daß bei Tumoren der linken Parietalregion sich häufiger Störungen des stereognostischen Sinnes finden als bei Tumoren der rechten Parietalregion. Schmitts Jahrbücher, 1908, Bd. 297, S. 48.





vielleicht in beiden Temporallappen lokalisiert sein. Die Tontaubheit begleitet häufig die Worttaubheit, kommt aber auch isoliert ohne letztere vor. In einem Falle von Tontaubheit ohne völlige Worttaubheit, welchen Probst beschreibt, waren beide Temporallappen erkrankt respektive durch Kompression beschädigt. Edgren fand Tontaubheit bei Erkrankung beider oberer Temporalwindungen, während Liepmann einen Fall von Tontaubheit mit isolierter Erkrankung der linken Temporalwindung beschreibt. Bisher wurde die Tontaubheit nur bei linkseitigen Herden gefunden und nach manchen Autoren sollen die vorderen Abschnitte der ersten Temporalwindung das Musikverständnis enthalten. Monakow zieht in Erwägung, ob nicht, da der linke Temporallappen vorwiegend für den Ausbau der Wortklangbilder benutzt wird, die Stätte für die Affektsprache im speziellen für die Verarbeitung der Melodien mehr in der rechten Hemisphäre zu suchen ist. Monakow stellt dies verschiedene Verhalten der beiden Temporallappen in Parallele mit den verschiedenen Funktionen der beiden dritten Frontalwindungen, da die Läsion der linken dritten Frontalwindung motorische Aphasie, die Läsion der rechten nur Dysarthrie macht. Hervorzuheben ist, daß die automatisierte Affektsprache bei sonst motorisch Aphasischen bestehen bleiben kann. Schließlich ist die Frage zu erörtern, ob die rechte Hemisphäre bei tieferen Störungen der Fähigkeit, Melodien zu singen, mitbetroffen sein muß. Edgren nimmt an, daß das musikalische Ausdrucksvermögen oder die kinästhetischen Tonzentren am besten in der linken Hemisphäre entwickelt sind; ebenso soll ein expressives Notenzentrum mehr links zur Entwicklung gekommen sein, während die rezeptiven Musikzentren (das akustische Tonzentrum und das optische Notenzentrum) in beiden Hemisphären mehr gleichmäßig entwickelt zu sein scheinen. Es bleibt dahingestellt, ob bei instrumentellen Leistungen, zu denen beide Hände erforderlich sind, eine gleichmäßige Entwicklung von Zentren beider Hemisphären angenommen werden muß.

Auch dem linken Occipitallappen und dem angrenzenden Gyrus angularis sollen gewisse superiore Funktionen zukommen. Während die Symptome der Rindenblindheit und der Hemianopsie durch Erkrankungen beider Occipitallappen erzeugt werden können, kommt das Symptom der Seelenblindheit, eventuell auch die Alexie, vorwiegend bei linkseitigen Herden zustande. Isolierte Lesestörung kommt bei Rechtshändern fast immer mit rechtseitiger Hemianopsie zusammen vor und kann durch einen Herd im unteren Scheitellappen der linken Hemisphäre hervorgerufen sein. Bei Linkshändern ist es umgekehrt. Aus einem Falle, den Lewandowsky beschreibt, läßt sich schließen, daß die optischen Komponenten des Rechenvermögens bei Rechtshändern mehr links lokalisiert sind[1]). Bei Herden im rechten Occipitallappen sollen keine Rechenstörungen vorkommen. Auch ist noch eine weitere Beobachtung von Lewandowsky[2]) zu erwähnen, aus der hervorgeht, daß bestimmte Störungen des Farben-

[1]) In dem Falle von Lewandowsky war infolge einer Blutung im linken Hinterhauptslappen, die durch Punktion festgestellt war, neben einer Hemianopsie die Unfähigkeit nachzuweisen, Ziffern als Zahlen zu erfassen und ihren Zahlenwert anzugeben; das Altgedächtnis für Zahlen und Zahlenwerte war normal. Journ. f. Psychol. u. Neurol., 1908, Bd. 11, S. 249.

[2]) Lewandowsky, Über Abspaltung des Farbensinnes. Monatsschr. f. Psych. u. Neurol., 1908, Bd. 23, S. 488 und Berliner klin. Wochenschr., 1907, Nr. 45. Der Kranke



sinnes vorwiegend bei Erkrankungen des linken Hinterhauptlappens vorkommen, und daß bei an sich doppelseitig vorhandenen Farbenzentren die assoziativen Verbindungen mit den übrigen optischen Elementen nur in einem Farbenzentrum der linken Hemisphäre liegen oder jedenfalls über dieses Zentrum gehen müssen.

Die Lateralisierung gewisser Funktionen in eine Hemisphäre — meist in die linke — erscheint demnach gesetzmäßig, ja, vielleicht als Vorbedingung für die Entwicklung gewisser höherer psychischer Funktionen. Der Zeitpunkt, in dem diese funktionelle Asymmetrie der Hirnhälfte zustande kommt, wird wohl individuell sehr verschieden sein und kann nach Meinung von Stier vielleicht sogar noch nach der Pubertät liegen (Stier l. c. S. 240). Ob eine Verzögerung dieser Lateralisierung durch endogene oder exogene Momente direkt hemmend auf die Entwicklung psychischer Funktionen wirkt, wie dies Stier anzunehmen scheint, muß dahingestellt bleiben. Die Lateralisierung der Funktionen betrifft hauptsächlich die motorischen Komponenten höherer psychischer Leistungen und zweitens eine Anzahl von amnestischen Funktionen. Stier bringt in dem bereits mehrfach zitierten Werke eine tabellarische Zusammenstellung der mehr oder weniger einseitig lokalisierten psychischen Leistungen. Extrem differenziert ist die superiore Hemisphäre für die motorischen Sprachvorstellungen, erheblich differenziert für die Schreibbewegungen und Handbewegungen, Wortbildvorstellungen und Wortlautvorstellungen; mäßig differenziert für die Bewegungen des Mundfacialis, für Beinbewegungen, Farbenvorstellungen, Zahlenbildvorstellungen, gering differenziert für die Bewegungen im oberen Facialisast, für Gesichtsvorstellungen im allgemeinen, für Hörvorstellungen, Tonvorstellungen, gar nicht oder nur wenig differenziert für die Bewegungen im Gebiete der noch nicht genannten motorischen Hirnnerven, für Gesichtsempfindungen, Hörempfindungen, Berührungs- und Schmerzempfindungen. Individuelle Varianten in der Intensität dieser Lateralisierung der Funktionen können bis zu einem gewissen Grade die Variabilität der zu beobachtenden Ausfallserscheinungen infolge linkseitiger oder rechtseitiger Herde erklären[1]).

---

hatte eine rechtseitige Hemianopsie, er konnte Gegenstände optisch gut erkennen und Farben gut unterscheiden; er war nicht farbenblind; er konnte aber nicht die ihm gezeigten Farben benennen oder die ihm benannten Farben richtig zeigen.

[1]) Als Beweis dafür, daß die Lateralisierung gewisser Funktionen mit der Entwicklung der Intelligenz in Beziehung stehen soll, wird die Tatsache angeführt, daß allgemeine Verstandesschwäche und Störungen der Sprache sich häufig mit Ambidextrie oder nicht extremer Linkshändigkeit kombinieren. Die willkürliche Ausbildung beider Hemisphären — die Erziehung zur sogenannten Doppelhandkultur — würde also der natürlichen Entwicklung zuwiderlaufen. Andererseits finden sich aber die extremsten Grade der Linkshändigkeit respektive Rechtshändigkeit sehr häufig bei Individuen mit zahlreichen Symptomen schwerer Psychopathie, so daß man den Schluß ziehen kann, daß eine Differenzierung der Funktionen einer Hemisphäre, welche bis zu einem gewissen Grade höhere Leistungen ermöglicht, falls sie zu hohe Grade erreicht, sozusagen eine gegenteilige Wirkung hat und bereits zu pathologischen Zuständen Beziehung gewinnt.

v. Bardeleben äußert sich in einer Abhandlung über Linkshändigkeit (Anat. Anzeiger, Ergänzungsh. z. Bd. 38, S. 41—54) zu der Frage, ob die Anlage zur Linkshändigkeit bei Kindern unterdrückt oder unterstützt werden soll, folgendermaßen: Da bei den meisten linkshändigen Kindern die Linkshändigkeit nicht sehr stark ausgebildet ist, so kann diese Anlage ohne allzu große Schwierigkeit unterdrückt werden. Es würde zwecklos sein, dieser Gruppe von Kindern zu gestatten, respektive sie dazu anzuregen, das Schreiben



## 6. Bestehen Beziehungen zwischen Intelligenz und bestimmten Teilen des Großhirns?

Man hat von jeher dem Stirnhirn besondere intellektuelle Funktionen zugeschrieben (Meynert[1]), Hitzig, Flechsig, Ferrier, Bianchi). Die Pathologie schien diese Annahme zunächst zu bestätigen, da in Fällen von Stirnhirnerkrankungen besonders häufig psychische Störungen und namentlich Intelligenzstörungen nachgewiesen wurden, im Gegensatz zu den Fällen mit Erkrankungen der Zentralregion oder der Occipitalregion. Da aber weitere Beobachtungen lehrten, daß z. B. bei Balkentumoren und Hypophysistumoren ebenfalls häufig psychische Alterationen vorkommen, so bestritten verschiedene Autoren (E. Müller, Reichardt u. a.) die Richtigkeit der Angabe, daß eine Erkrankung des Stirnhirns das Zustandekommen von Intelligenzstörungen besonders begünstige, während Bruns wenigstens das Symptom der frontalen Interesselosigkeit anerkennt. Die meisten Beobachter neigen neuerdings wohl zu der Ansicht, daß die psychischen Störungen bei Hirntumoren trotz der zirkumskripten Natur dieser Erkrankung doch auf eine allgemeine Schädigung des Gehirns zurückzuführen sind. Tatsache ist aber, daß bei Stirnhirnerkrankungen besonders häufig Störungen im Aufstehen und im Gehen vorkommen, ferner Haltungsanomalien des Rumpfes respektive der Wirbelsäule. Moeli, Wernicke und namentlich Bruns (1892) haben die frontale Ataxie als ein für Stirnhirnerkrankungen charakteristisches Symptom bezeichnet. Daß im Stirnhirn mancherlei motorische Leistungen namentlich auch im Gebiete der Rumpfmuskeln zu höheren funktionellen Einheiten zusammengefaßt werden, ist aus verschiedenen Gründen wahrscheinlich. Hartmann hat bekanntlich dem Stirnhirn einen weitgehenden Einfluß auf den richtigen Ablauf motorischer

---

mit der linken Hand zu erlernen. Die Abduktion der Hand vom Körper bei dem Akt des Schreibens wird immer eine maßgebende Bewegung bleiben und nicht bei Linksschrift durch die Abduktion sich bequem ersetzen lassen. Und ferner wäre es zwecklos, der Minorität von Linkshändern zuliebe eine zweifache Art von Schrift einführen zu wollen. In den Fällen, in denen eine ausgesprochene Linkshändigkeit in der Anlage besteht und nicht unterdrückt werden kann, soll diese Anlage möglichst ausgebildet werden. Nicht jeder Linkshänder ist an sich minderwertig, sondern vielleicht nur derjenige, der auf dem Wege der Verlegung des Sprachzentrums stecken geblieben ist und nun weder ein rechtes noch ein linkes herrschendes Sprachzentrum besitzt.

Alle Bemühungen, für die funktionelle Superiorität der linken Hemisphäre einen anatomischen Beleg zu finden, sind bis jetzt fehlgeschlagen. Einfache, vergleichende Wägungen der beiden Hemisphären sind nicht mit genügender Exaktheit ausführbar. Mikroskopisch haben sich ebenfalls bis jetzt keine sicheren Differenzen zwischen den beiden Hemisphären feststellen lassen. Lindon-Mellus (Baltimore) hat neuerdings auf der 5. Jahresversammlung der Gesellschaft deutscher Nervenärzte auf gewisse Verschiedenheiten in der Brocaschen Windung in bezug auf die Breite der Pyramiden- und Körnerschicht hingewiesen.

Es ist vielleicht zu erwarten, daß mit Hilfe der von Henneberg angegebenen Methode der Ausmessung der Gehirnoberfläche sich Differenzen zwischen den beiden Hemisphären werden nachweisen lassen.

Es sei schließlich noch hervorgehoben, daß die größere Leistung der linken Hemisphäre mit gewissen Verschiedenheiten im Gefäßsysteme in Parallele gestellt worden ist, und zwar insofern, als das größere Lumen der linken Arteria carotis communis interna und die Art ihres Verlaufes eine bessere Ernährung der linken Hemisphäre ermöglichen soll.

[1]) Meynert brachte das Stirnhirn mit dem aufrechten Gange des Menschen in Zusammenhang.

Funktionen zuerkannt und bei Zerstörungen innerhalb des Stirnhirns apraxieartige Störungen beobachtet. H. Munk rechnet den ganzen Stirnlappen noch zur Fühlsphäre des Rumpfes, wie er ja überhaupt zwischen den Sinnessphären der Rinde keine besonderen Rindengebiete anerkennt, welche speziell höheren Funktionen dienen. Nach Flechsig soll das parieto-occipitale Assoziationsgebiet das sogenannte positive Wissen und die geniale Produktion enthalten, während das frontale Assoziationsgebiet der Sitz der Willensakte, der Gefühle und des Ichbewußtseins sein soll. Die Tatsache, daß das gewaltig entwickelte Stirnhirn einen verhältnismäßig geringen Einfluß auf die sensiblen und motorischen Projektionssysteme hat, hat immer wieder die Anschauung gestützt, daß das Frontalhirn vorwiegend für höhere assoziative Leistungen da sein müsse[1]). Von weiteren Beobachtungen, nach denen gerade dem Stirnhirn besondere intellektuelle Funktionen zukommen sollen, sind noch folgende zu nennen: Franz hat Katzen besonders dressiert, so daß sie fähig waren, den Riegel ihres Käfigs selbst zu öffnen. Entfernt er ihnen dann den Frontallappen, so verloren sie zunächst diese Fähigkeit, gewannen sie aber bald wieder, während die operative Entfernung anderer Hirnpartien die genannte Fähigkeit bestehen ließ. Franz unterscheidet zwei Assoziationsgebiete: den Frontallappen, welcher ein motorisches Assoziationsgebiet (für Sprache und Schrift) darstellt, und den Parietotemporallappen, welcher als sensorisches Assoziationsgebiet für gehörte und gelesene Worte aufzufassen sein soll. Die Richtigkeit der Beobachtung von Goltz, daß Hunde, die am Stirnhirn operiert waren, bissig werden, während solche mit Occipitalrindendefekt ein stilles, apathisches Benehmen zeigen, wird von anderen bestritten. Sowohl die Wegnahme beider Hinterhauptslappen, wie die beider Stirnlappen verursachen beim Tiere eine gewisse Beeinträchtigung der Intelligenz, während die Entfernung einer Hemisphäre ohne Bedeutung für die intellektuellen Vorgänge zu sein scheint. Balkendurchtrennungen sollen beim Hunde ohne nennenswerte Störungen verlaufen, falls die Hemisphären nicht verletzt werden. Balkenmangel kann beim Menschen ohne psychische Störungen vorkommen. Viele derartige Fälle gehen aber mit Epilepsie und Idiotie einher und können daher für die Beantwortung der Frage nach der Bedeutung des Balkens für die intellektuellen Vorgänge nicht verwertet werden.

Es ist demnach zurzeit noch nicht möglich, bestimmte Abschnitte des Gehirns zu der Intelligenz in Beziehung zu bringen. Monakow meint wohl

[1]) Mall hat das mittlere Gewicht des Frontallappens sowohl bei Männern wie bei Frauen zu bestimmen gesucht. Seine Untersuchungen erstrecken sich sowohl auf Neger wie auf Weiße, und er kommt zu dem Resultate, daß weder die Gehirnoberfläche noch die Gehirngewichte es gestatten, anatomische Charaktere aufzustellen, welche für Rasse, Geschlecht und Intelligenz bedeutungsvoll sind. (On several anatomical Characters of the human Brain, said to vary according to Race and Sex, with especial Reference to the Weight of the frontal Lobe. Amer. Journ. Anat., Vol. 9 N. 1, S. 1—32.) Erfahrungen der Pathologie sprechen dafür, daß dem Balken eine wesentliche Rolle im Ablauf intellektueller Vorgänge zukommt. Nach Schuster sollen Intelligenzstörungen kaum je vermißt werden.

Zingerle, Zur Symptomatik der Geschwülste des Balkens. Jahrb. f. Psych., 1900, Bd. 19.
Anton und Zingerle, Arch. f. Psych., Bd. 30, S. 400.
Putmann und Williams, On tumors involving the corpus calosum. Journ. of nervous and ment. dis. 1901.



mit Recht, daß man trotz der Angaben von Flechsig über die Verstandeszentren auf eine Lokalisation der höheren psychischen Verrichtungen wird verzichten müssen. Munk scheint recht zu behalten, wenn er sagt, daß die ganze Rinde der Sitz höherer geistiger Fähigkeiten und der Intelligenz ist.

Da aber das, was wir Intelligenz nennen, an individuell recht verschiedene Einzelfähigkeiten gebunden sein kann, so brauchen diese sehr komplexen Funktionen auch nicht immer an die nämlichen Hirnterritorien gebunden zu sein, woraus folgt, daß man mit der Zeit doch vielleicht zur Kenntnis von speziellen, anatomisch faßbaren Apparaten kommen kann, welche höhere psychische Funktionen vermitteln, aber nicht immer an der gleichen Stelle des Zentralorgans liegen müssen. Da nun die vergleichende Anatomie lehrt, daß die Masse des Großhirns und seine Oberflächenentwicklung durch Windungsbildung mit zunehmender Intelligenz zunimmt, so erschien es möglich, daß bei besonders intelligenten Individuen schon makroskopisch Verschiedenheiten, z. B. in der Zahl, Form und Gruppierung der Windungen nachzuweisen seien, die auf besondere intellektuelle Fähigkeiten schließen lassen können. Intelligentere Rassen pflegen größere und mehr gegliederte Hemisphären zu besitzen. Zahlreiche Gehirne geistig hervorragender Männer sind untersucht worden, und mancherlei Befunde sind dabei erhoben worden, deren Verwertbarkeit für die Entscheidung der Frage nach den Beziehungen der Intelligenz zu bestimmten Hirnteilen aber recht verschieden geschätzt wird.

Einige Beispiele seien kurz angführt: Möbius will die Entwicklung der Stirnecke respektive der basalen, lateralen Partie des Stirnhirnpols in Zusammenhang mit der Anlage zur Mathematik bringen. Bei Helmholtz fanden sich alle sogenannten Assoziationszentren ganz hervorragend ausgebildet, besonders der Präcuneus und die Rindenregion zwischen dem Gyrus angularis und dem Gyrus temporalis superior. An dem Gehirne Stockhausens war die außerordentlich komplizierte Gliederung der Frontallappen, die große Flächenausdehnung der zweiten linken Stirnwindung und die Vergrößerung der dritten linken Stirnwindung auffallend. Auerbach, welcher das zuletzt genannte Gehirn beschrieben hat, will diese Befunde mit der hohen Intelligenz, der unbeugsamen Energie, der Gesangstüchtigkeit und dem eminenten Sprachtalent in Beziehung bringen. Erwähnt sei, daß auch bei dem sehr musikalischen Menzel sich der Gyrus temporalis superior in drei Abschnitte geteilt fand und daß der hinterste Abschnitt durch eine tiefe Falte ungewöhnlich groß erschien. Hansemann hat die Gehirne von Mommsen, Bunsen und Menzel untersucht und vertritt die Meinung, daß bei den auf instinktiven Fähigkeiten beruhenden Genies zu erwarten ist, daß sich Hirnkonfigurationen finden, welche von den gewöhnlichen wesentlich abweichen. Am ehesten werden sich nach ihm aber bei solchen Menschen besondere Gehirnkonfigurationen finden, welche nach einer bestimmten Richtung hin besondere Fähigkeiten oder manuelle Geschicklichkeiten besaßen. Hansemann verweist auf das Gehirn eines Ziseleurs Henzel, welcher ein ganz ungewöhnlich stark zergliedertes Gehirn gehabt hat. Stieda beschreibt das Gehirn eines Sprachkundigen, welcher eine phänomenale Fähigkeit hatte, sich fremde Sprachen und Dialekte in kürzester Zeit anzueignen. Er kommt aber zu dem Resultat, daß diese psychische Eigenart des Mannes nicht in einer besonderen Beschaffenheit der Gehirnoberfläche zum Ausdruck kommt. Spitzka hat 130 Ge-

hirne geistig hervorragender Menschen, darunter vier Frauen untersucht und weist auf die Beziehungen der Intelligenz zu der Größe des Balkens hin. Retzius erwähnt eine starke Entwicklung des Gyrus angularis am Gehirne des Astronomen Gyldén; Gutzmann machte eine ähnliche Beobachtung bei einem Violinvirtuosen. Retzius bezeichnet ferner das Gehirn von Christian Lovén als ein sehr windungsreiches mit zahlreichen Eigentümlichkeiten. Bechterew und Weinberg haben das Gehirn des Chemikers Mendelejeff untersucht und fanden ein besonders hohes Gewicht und eine besondere Beschaffenheit des Stirnhirns und des Scheitelhirns der linken Hemisphäre. Es ließ sich eine sogenannte fronto-parietale Überentwicklung nachweisen. An beiden Hemisphären war der Vorderast der Fissura Sylvii gabelförmig gespalten. Die Brocasche Windung war diagonal von einer tiefen Furche durchschnitten und der Gyrus centralis posterior erschien links breiter als rechts und zeigte zahlreiche kleine Furchen und Impressionen. Schließlich zeigte der Lobulus parietalis inferior eine besonders reiche Entfaltung und der Gyrus supramarginalis war besonders stark gewölbt und sein vorderes Stück erschien verdoppelt[1]).

Kohlbrugge hat 130 Hemisphären von Australiern, Indonesiern und Malayen mit 20 Hemisphären von Holländern verglichen und beschreibt etwa 800 Varietäten von Furchen. Er fand ferner das japanische Gehirn ebenso schwer wie das des Europäers und konnte feststellen, daß Chinesen und Eskimos schwerere Gehirne, die Neger aber die leichtesten haben. Eine Beziehung zwischen Intelligenz und Windungsreichtum gibt es nach Kohlbrugge nicht. Stieda pflichtet dieser Anschauung bei und sagt, daß die Hirnwindungen und Furchen bei den verschiedensten Rassen sowie den verschiedenen Menschen, bei Hoch- und Niedrigstehenden, bei Begabten und Unbegabten außerordentlich variieren, daß diese Variationen ganz bedeutungslos sind und jedenfalls keinen Schluß auf die Verrichtungen des Gehirns gestatten.

Eine besondere Untersuchungsmethode, deren Resultate hier noch kurz erwähnt werden müssen, beschäftigt sich damit, die Oberflächenausdehnung der Großhirnrinde genauer zu bestimmen. Rudolf Wagner und H. Wagner bedienten sich zu diesem Zwecke einer Methode, welche darin bestand, daß sie die freie Oberfläche des Gehirns mit Blattgold überdeckten und den einzelnen Blattgoldstückchen eine Form gaben, die eine Berechnung des Flächeninhaltes ermöglichten. Henneberg und Brodmann[2]) haben in der Weise eine sorgfältige

[1]) Nach dem Schädelausguß von Johann Sebastian Bach muß man nach His auf eine enorme Entwicklung der Gegend des Gyrus supra marginalis schließen. Auch der Schädelausguß bei Beethoven läßt neben einer enormen Entwicklung der Gegend der hinteren großen Assoziationszentren eine gute Ausbildung der vorderen Körperfühlsphäre erkennen während die vorderen Assoziationszentren wahrscheinlich verhältnismäßig geringer entwickelt waren.

[2]) Jenssen verwandte später in der gleichen Weise kleine Quadrate von Staniol. Anton und Jäger haben an Frontalschnitten den Flächeninhalt der Rindenmaße und der Marksubstanz ausgemessen vermittels des Kompensationspolarplanimeters; auch haben sie nach ihrer Methode die Gesamtmasse der weißen und grauen Substanz zu bestimmen versucht. Von einer Ausmessung der von Brodmann abgegrenzten zytoarchitektonischen Areae haben die beiden genannten Autoren zunächst noch Abstand genommen. Sie glauben aber, daß die Ausmessung der einzelnen Areae eine nicht undankbare Arbeit sein wird, und daß sich vielleicht damit gewisse Rassenunterschiede und individuelle Abweichungen in manchen Gehirnen werden aufdecken lassen.



Ausmessung der Rindenoberfläche zu erreichen gesucht, daß sie die Oberfläche mit einem dünnen, schmiegsamen Papier bedeckten und die Flächengröße des verbrauchten Papiers berechneten. Die Untersuchung erforderte zunächst eine Zerlegung des Gehirnes. Einige Resultate der genannten Autoren seien kurz erwähnt. Nur ein Hererogehirn, welches 1215 *g* (nach Formalhärtung) wog, blieb hinsichtlich der Rindenausdehnung hinter dem Europäergehirn zurück, und zwar um 24321 $mm^2$ hinter dem größten und um 3850 $mm^2$ hinter dem kleinsten weiblichen Gehirn. Die relative Kleinheit dieses Gehirns war bedingt, durch die Einfachheit und die Breite seiner Windungen. Hottentoten- und Jawanergehirne zeigten aber keine kleinere Oberfläche als die der Europäer. Was das Verhältnis der Fläche der Stirnhirnrinde zu der übrigen Rinde angeht, so ließ sich nur bei den Hottentottengehirnen nachweisen, daß die Stirnhirnfläche wesentlich kleiner ist als bei Europäern.

Brodmann hat, wie oben angeführt wurde, auf Grund seiner histologischen Untersuchungen die dritte Stirnwindung als diejenige bezeichnet, welche in der aufsteigenden Tierreihe konstant an Größe zunimmt und beim Menschen die höchste Entwicklung erreicht. So liegt der Schluß nahe, in diesen histologisch charakterisierten Teil des Frontalhirns besondere psychische Leistungen des Menschen zu verlegen.

Anton, Gehirnmessung mittels des Kompensationspolarplanimeters. Wiener klin. Wochenschrift, 1902, Nr. 46.
S. Auerbach Die Lokalisation des musikalischen Talentes im Gehirne und am Schädel. Arch. f. Anat. u. Physiol. Anat. Abt., 1908, S. 31—38.
Bayerthal, Zur Diagnose der Stirnhirn- und Thalamustumoren. Südwestdeutsche Versammlung der Neurologen und Irrenärzte Baden-Baden, 1892.
Bechterew und Weinberg, Das Gehirn des Chemikers D. I. Mendelejeff. Anat. und entwickungsgeschichtl. Monographien, H. 1.
Brodmann, Vergleichende Lokalisationslehre der Großhirnrinde. Leipzig, 1909.
Bruns L., Gehirntumoren, S. 102.
Über Störungen des Gleichgewichtes bei Tumoren des Stirnhirnes. Deutsche med. Wochenschr., 1892, Nr. 7 und 1900, Nr. 25.
Eberstaller, Das Stirnhirn, Wien, 1890.
Franz, Sh. J., On the Association Functions of the Cerebrum.
The Journal of Philosoph., Psycholog. and Scientific. Method, vol. VII, Nr. 25.
Goltz, Pflügers Arch., Bd. 34, S. 450, Bd. 42, S. 439, Bd. 42, S. 485.
Gutzmann, Anatom. Anzeiger, Bd. 19, S. 239.
Hansemann v., Über die Gehirne von Th. Mommsen, R. W. Bunsen und Ad. v. Menzel. Bibliothek med. Abhandl. Anatomie, H. 5.
— Über das Gehirn von Hermann v. Helmholtz. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorgane, Bd. 20, Leipzig. 1899.
Hartmann, Monatsschr. f. Psych., Bd. 21.
Henneberg, Messung der Oberflächenausdehnung der Großhirnrinde. Journ. f. Psychol. u. Neurol., Bd. 17, S. 144—158.
Jäger R., Planimetrische Messungen der Rinden- und Marksubstanz des Großhirns. Inaug.-Dissert., Halle 1910.
Jensen, Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Großhirn und Geistesstörungen. Arch. f. Psych., 1875, Bd. 5.
Jastrowitz, Deutsche med. Wochenschr., 1888, Nr. 5.
Kohlbrugge J. H. F., Die Gehirnfurchen Malayischer Völker, verglichen mit denen der Australier und Europäer. Ein Beitrag zur Evolutionstheorie. Verhandl. d. königl. Akademie. Wetenschappen, Sekt. II, Deel 15, Nr. 1.
— Untersuchungen über Großhirnfurchen der Menschenrassen. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., H. 3, Bd. 11, S. 596—609.

Möbius, Über die Anlage zur Mathematik, Leipzig, 1900.
— Arch. f. Psych., 1899, S. 1010.
Müller E., Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilkunde, Bd 22.
Muratoff, Neurol. Zentralbl., 1893, Nr. 12, S. 711.
Munk H., G. M. 11, 1882, S. 147. Berliner Sitzungsbericht, Bd. 3, 1901, S. 1149.
Reichhardt M., Die Untersuchungen des gesunden und kranken Gehirns mittels der Wage, 1906.
Retzius Gustav, Das Gehirn des Histologen und Physiologen Christian Lovén. Biolog. Untersuchungen. N. F., Bd. 12, S. 33—48.
— Biolog. Untersuchungen, 1898, Bd. 8, H. 1.
Schuster, Psychische Störungen bei Hirntumoren. Stuttgart, 1902.
Spitzka, A. A study of the brains of six eminent scientists and scholars belonging to the American Antropometric society, together with a description of the skull of Professor E. D. Cope. Trans. Amerci., philos. soc. N. ser. Vol. 21, T. III, S. 171—308.
Stieda, Das Gehirn eines Sprachkundigen. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 11, S. 83—138.
— Über die Bedeutung der Hirnwindungen. Korrespondenzblatt d. deutschen Gesellschaft f. Anthropol. Jahrg. 38, 1907, Nr. 9/12, S. 137—139.
— Über Hirnfurchen und Hirnwindungen. Biologisches Zentralbl., 1911, Bd. 30, Nr. 17 und 18.
Tidemann, Das Gehirn des Negers verglichen mit dem des Europäers und Orangutangs. 1837.
Wagner R., Vorstudium einer wissenschaftlichen Morphologie und Physiologie des menschlichen Gehirns als Seelenorgan. Göttingen, 1862.
Wagner H., Markbestimmungen der Oberfläche des Großhirns. Inaugur.-Dissertation, Göttingen, 1864.
Wahler F., Balkentumoren. Leipzig, 1904.
Welt, Deutsches Arch. d. klin. Med., 1888, Bd. 42, S. 339.
Zacher, Neurol. Zentralbl., 1901, Bd. 20, S. 1074.
Ziehen, Nervensystem im Handbuch der Anatomie des Menschen. Jena, 1899, S. 336.

## 7. Die Aphasieregion.

Die speziellere Lokalisationslehre in der menschlichen Großhirnrinde hat bekanntlich von den Störungen der innern Sprache ihren Ausgang genommen. Nachdem man erkannt hatte, daß Störungen der Sprache und der mit ihr in Zusammenhang stehenden motorischen und sensorischen Funktionen vorwiegend bei Läsionen der linken Hemisphäre vorkommen (Marc-Dax 1836), bestand die weitere Aufgabe darin, die Ausdehnung dieser Sprachregion oder, besser gesagt, der Aphasieregion festzustellen und womöglich die einzelnen Komponenten der inneren Sprache genauer zu lokalisieren.

Gall und sein Schüler Bouillaud hatten zunächst die Erkrankung des Stirnlappens für aphasische Störungen verantwortlich gemacht.

Im Jahre 1861 entdeckte dann Broca, daß die Zerstörung des Fußes der linken dritten Stirnwindung, des Teiles, der zwischen Ramus ascendens fissurae Sylvii und dem Sulcus praecentralis inferior liegt, Verlust der Sprachfähigkeit (Aphemie) machen kann, ja, vielleicht regelmäßig (in 98% bei Rechtshändern) machen muß. Die Ausdehnung dieses Rindenfeldes, welches als motorisches Sprachzentrum oder Wortbewegungszentrum bezeichnet worden ist und dessen Läsion die sogenannte kortikale motorische Aphasie, d. h. Aufhebung des Spontansprechens und Nachsprechens macht, wird verschieden angegeben. Die von Broca zunächst angegebene Stelle betrifft hauptsächlich die Pars opercularis

der dritten Stirnwindung. Flechsig beschränkte dieses Feld auf das letzte obere Drittel der dritten Stirnwindung, während Naunyn noch das mittlere Drittel (die Pars triangularis) hinzunahm, so daß die gesamte dritte Stirnwindung von der vorderen Zentralwindung bis zur Basis von F. 3 zu der Brocaschen Region gehört (Fig. 8). Von manchen Beobachtern wird auch das Operculum, der vordere Abschnitt der Inselrinde, ja sogar der vordere Abschnitt der Zentralwindung als noch zum Brocaschen Zentrum gehörig angegeben, so daß damit ein teil-

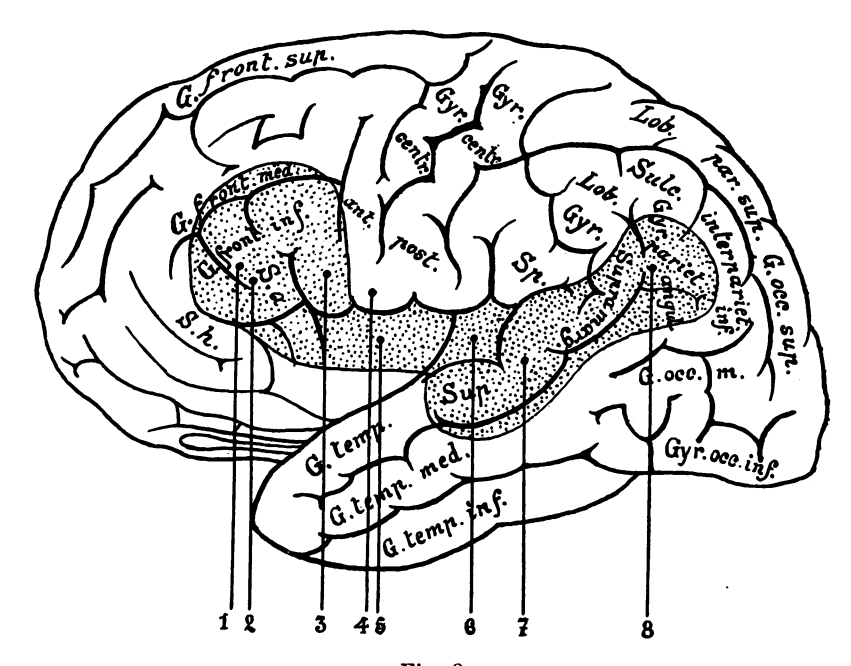



Fig. 8.
Grundriß nach Flechsig.
Die Aphasieregion (punktiert).

*1* Vordere Aphasieregion. *2* Pars triangularis. *3* Pars opercularis (*Sh*, *Sa*, *Sp* = ramus horizontalis, ram. ascendens und ram. posterior Fossae sylvii). *4* Operculum Rolandi. *5* Inselregion. *6* Gyrus temporalis profundus. *7* Hintere Aphasieregion. *8* Alexie und Agraphie.

weises Zusammenfallen der motorischen Sprachregion mit einzelnen Teilen der Körperfühlsphäre diskutabel erscheint[1]). Auch das Assoziationszentrum der Insel soll nach manchen Autoren noch zu der Region gehören, durch deren Läsion eine besondere Form der motorischen Aphasie, die sogenannte transkortikale Aphasie (Wernicke) zustande kommt, bei welcher nur das Spontansprechen aufgehoben ist, während das Nachsprechen erhalten bleibt (die motorische

[1]) So wird z. B. von Krause (Chirurgie des Gehirns und des Rückenmarks, S. 273) ein Fall beschrieben, in welchem wegen Rindenepilepsie das primär krampfende Zentrum des rechten Facialis und der rechten Hand (durch faradische Reizung vorher bestimmt) in einer Länge von 30 *mm* und in einer Breite von 24 *mm* exstirpiert wurde und eine totale motorische Aphasie bei vollkommen erhaltenem Sprachverständnisse hervorgerufen wurde.



Gedächtnislähmung von Heilbronner). Das motorische Sprachzentrum soll sich nun im allgemeinen nicht gerade mit den Zentren decken, in denen alle die beim Sprechen in Funktion gesetzten Muskeln respektive ihre sogenannten Foci ihre Lokalisation finden; es muß aber durch Assoziationsbahnen mit diesen motorischen Regionen in Verbindung stehen. Ferner müssen Assoziationsbahnen durch den Balken zu den entsprechenden Sprachmuskelzentren der andern Hemisphäre gehen, da ja beim Sprechen eine doppelseitige Aktion dieser Zentren stattfinden muß; schließlich ziehen Projektionsbahnen direkt nach abwärts, die vorwiegend links entwickelt sind. Flechsig läßt die motorische Sprachbahn im untern Drittel der vordern Zentralwindung und im hintersten Teile der dritten Stirnwindung entstehen, nicht in der Brocaschen Stelle, da Myelogenese und sekundäre Degeneration diese Stelle ohne Stabkranz erscheinen lassen. Die Sprachbahn, soweit sie vom 7., 11. und 12. Hirnnerven geliefert wird, soll abgesondert von den übrigen kortiko-nukleären Fasern längs dem oberen Rande der Insel verlaufen und im vordersten Teil des Knies der Capsula interna liegen. Läsionen dieser sich nach abwärts wendenden Sprachbahn machen die sogenannte periphere Leitungssprachtaubheit (Lichtheim), die subkortikale motorische Aphasie (Wernicke), bei welcher das Spontansprechen und Nachsprechen wie bei der kortikalen Aphasie aufgehoben sind, aber Schrift- und Sprachverständnis und die Fähigkeit erhalten sind, die Silbenzahl der beabsichtigten Worte zu bestimmen.

Die der Brocaschen Stelle entsprechende Rindenpartie der rechten Hemisphäre soll auch einen gewissen Einfluß auf die motorische Sprache haben. Die rasche Rückbildung der Aphasie bei Kindern und Beobachtungen wie bei dem oben zitierten Falle von Ziehen werden immer als Beweis dafür angeführt, daß die rechte dritte Stirnwindung jederzeit motorische Sprachfunktionen wieder übernehmen, eventuell wieder ausbilden kann. So vertritt E. Weber die Ansicht, daß die motorische Komponente der Sprache zunächst doppelseitig angelegt sei, und daß eine Lateralisierung der Funktion eine Folge der Rechtshändigkeit respektive der Schreibfunktion sei. Ferner sind Fälle beobachtet, in denen ein Tumor in der rechten dritten Stirnwindung sich fand, welcher vorübergehend motorische, aphasische Störungen machte, obwohl es sich um rechtshändige Individuen handelte. Monakow betont, daß man bei tief in das Mark eindringenden Herden in der Brocaschen Windung, welche reine Wortstummheit machen, stets auch auf das Genaueste die rechte dritte Stirnwindung zu untersuchen habe. Beiderseitige Zerstörung von Rinde und Mark der dritten Stirnwindung soll eine dauernde, reine Wortstummheit, sogar mit Erscheinungen der Pseudobulbärparalyse machen (Monakow, Gehirnpathologie, S. 928).

Die Bedeutung der Brocaschen Stelle als einer rein motorischen Sprachregion wird nun auf Grund bestimmter Beobachtungen und Überlegungen angezweifelt. Es sind hier zwei Gruppen von Beobachtungen zu unterscheiden, solche, aus denen hervorgeht, daß bei Läsionen der Brocaschen Stelle auch andere als motorische Sprachstörungen zustandekommen, speziell Störungen im Sprachverständisse und solche, welche die Bedeutung der Brocaschen Stelle als motorische Sprachregion überhaupt zweifelhaft erscheinen lassen und diese Art der Sprachstörung auf Läsionen subkortikaler Bahnen beziehen.



Das Vorkommen von reiner motorischer kortikaler Aphasie ohne jede Störung des Sprachverständnisses wird von den einen behauptet, von den anderen geleugnet. So betont Dercum, daß Störungen des Wortverständnisses auch bei der Brocaschen Aphasie vorhanden sind, und daß es sich nur um graduelle Unterschiede gegenüber den Störungen des Wortverständnisses bei der Wernickeschen Aphasie handelt. Déjérine sagt, daß auch bei reiner motorischer Aphasie allgemeine Störungen der Sprachleistungen und der Auffassung der Laut- und Schriftsprache vorkommen und Quensel und Bonhoeffer konstatierten, daß bei sich zurückbildender reiner, motorischer Aphasie Objektnamen relativ leicht gefunden werden, Sätze aber mangelhaft und agrammatisch konstruiert werden. Lichtheim erwähnt mangelhafte Auffassung komplizierter Aufträge und Reste von Sprachtaubheit. Lewandowsky tritt für das Vorkommen einer rein motorischen Aphasie ohne gleichzeitige Störung des Sprachverständnisses ein.

Die sogenannten negativen Fälle, in denen sich motorische Sprachstörungen ohne Erkrankung der Brocaschen Stelle fanden und welche die Bedeutungslosigkeit der Brocaschen Stelle für die motorischen Sprachfunktionen zu beweisen scheinen, könnte man dadurch ihrer Beweiskraft berauben, daß man in solchen Fällen eine individuelle Variante in der Anordnung der motorischen Sprachregion annimmt. Man hilft sich ja auch sonst mit einer derartigen Annahme, um manche sich widersprechende Erfahrungen bezüglich der Lokalisationsdaten aus der Welt zu schaffen.

Nun hat aber P. Marie und Moutier die Behauptung aufgestellt, daß die Brocasche Stelle überhaupt für die motorische Sprache ganz bedeutungslos sei und daß die rein motorische Sprachstörung (von P. Marie als Anarthrie bezeichnet) auf eine Läsion von subkortikalen Zentren und zwar der sogenannten Linsenkernzone zurückzuführen sei. P. Marie hält den Symptomenkomplex der Aphasie für eine Einheit, deren wichtigstes Symptom die Störung des Sprachverständnisses respektive die Intelligenzstörung ist, und die sich im speziellen Falle von Broca mit Anarthrie respektive subkortikaler motorischer Aphasie kombiniert. Die lentikuläre Zone oder das P. Mariesche Vierseit ist abgegrenzt durch zwei Frontalschnitte, von denen einer vor der Insel, der andere hinter derselben liegt, ferner durch die Ventrikelwand und die Hirnrinde. Sie umfaßt also den Linsenkern, den vorderen Schenkel, das Knie der inneren Kapsel und die äußere Kapsel; später rechnete Marie auch noch die Inselrinde und das Inselmark (Capsula extrema), die Vormauer, den hinteren Schenkel der Capsula interna, den Nucleus caudatus und Thalamus hinzu. Auch die Zentralwindung wurde von ihm noch mit hineingezogen. Liepmann hebt mit Recht hervor, daß durch eine derartige Ausdehnung der Linsenkernzone die klassische Lehre von Broca nur noch insofern geändert erscheint, als das Zentrum der expressiven Sprache nur nach hinten um etwa 10 *mm* verlegt werden soll. Das wesentliche an der Lehre von Marie ist die ausschließliche Bedeutung subkortikaler Zentren für das Zustandekommensein motorischer Sprachstörungen.

Diese Anschauung von P. Marie über die Lokalisation der motorischen Aphasie hat von den meisten Seiten Widerspruch respektive völlige Ablehnung erfahren. Liepmann hebt zunächst hervor, daß eine genügende Skepsis gegenüber einer genaueren Lokalisation der Sprachvorgänge stets — auch schon

vor P. Marie — beobachtet wurde, und daß schon früher manche Autoren (Sachs, Storch, Kleist) überhaupt keine spezifischen Sprachzentren gelten lassen wollten, und ferner, daß Wernicke schon im Jahre 1874 die Auffassung von der Bedeutung subkortikaler Zentren für die motorische Aphasie gehabt habe, sie dann aber als irrtümlich wieder aufgegeben habe. Oppenheim hält die Lehre von P. Marie für verfehlt. Liepmann, Déjérine und Heilbronner verhalten sich ebenfalls ablehnend.

Es gibt nun tatsächlich eine Reihe von Fällen, in denen die Zerstörung der dritten linken Stirnwindung nur geringfügige oder nur vorübergehende Sprachstörungen macht. Dies trifft namentlich bei Tumorfällen zu, bei denen ein langsames Wachstum eine nur langsame Ausschaltung nervöser Zentren verursacht und das Eintreten anderer Hirnpartien für die lädierten Zentren ermöglicht. Bei Erkrankungen vaskulären Ursprunges werden offenbar größere Hirnpartien in schnellerem Tempo außer Funktion gesetzt. Heilbronner weist daraufhin, daß die Zahl der negativen Fälle, welche gegen Broca sprechen, deshalb relativ groß erscheint, weil derartige Fälle mit besonderer Vorliebe publiziert worden sind.

Liepmann unterscheidet unter den sogenannten negativen Fällen die klinisch-negativen, d. h. solche, in denen eine Zerstörung von F. 3 ohne klinische Symptome bestand und die anatomisch-negativen, in welchen bei intakter F. 3 klinische Symptome vorhanden waren. Wie lassen sich diese negativen Fälle nun zugunsten von Broca entkräften? In den 11 Fällen von Liepmann mit Wortstummheit (das heißt aufgehobenes Nachsprechen und Spontansprechen; Anarthrie von P. Marie) fanden sich 9mal große Herde in F. 3 neben großen subkortikalen Zerstörungen, die eine Funktionsstörung der gesamten F. 3 wahrscheinlich erscheinen ließen. In zwei Fällen fand sich kein Herd in F. 3. In einen von diesen beiden Fällen begann der Herd aber unmittelbar nach hinten von F. 3, also nur wenig von der klassischen Stelle entfernt. Die Linsenkernzone war frei. In dem zweiten Falle lag der Herd hinter F. 3 und in der Linsenkernzone, also in der von P. Marie geforderten Stelle. Der Fall zeigte klinisch Wortstummheit und Worttaubheit. Der Inselherd — nach Liepmann sind Herde in der Linsenkernzone, welche motorische Sprachstörungen machen, identisch mit dem, was man früher Inselherde nannte — sandte in diesem Falle nun einen Fortsatz nach vorne, welcher F. 3 und das Operculum Rolandi von der Peripherie trennte; der Herd zerstörte auch Bahnen, welche F. 3 und Operculum verbinden, ferner Balkenfasern. Es fanden sich auch kleine Herde im Stirnhirnmark, im Knie des Balkens und der Fasciculus arcuatus, eine wichtige Assoziationsbahn zwischen frontalen und temporalen Sprachzentren, war zerstört. Schließlich fand sich ein Herd im Mark des Schläfenlappens und die Hörstrahlung war ebenfalls unterbrochen. Liepmann nimmt demnach an, daß F. 3 und der Fuß der vorderen Zentralwindung nach allen Seiten von allen Verbindungen abgetrennt waren, sowohl gegen die Bulbärkerne wie gegen Schläfenlappen und teilweise gegen die rechte Hemisphäre. Sehr große, namentlich doppelseitige Herde außerhalb der motorischen Sprachzentren sollen dadurch Sprachstummheit verursachen, daß die eigentlichen motorischen Zentren keine Impulse von den sensorischen mehr erhalten können. Die beiden Fälle von Liepmann sprechen also nur scheinbar für P. Marie und gegen die Richtigkeit der Broca-

schen Lehre. Des weiteren können folgende Umstände die klinisch oder anatomisch negativen Fälle erklären. In 10% der Fälle wird auch der rechten Hemisphäre ein nennenswerter Anteil an dem Zustandekommen von motorischen Sprachleistungen zuerkannt. In derartigen Fällen würde also eine Verletzung der Brocaschen Stelle sozusagen nicht genügen, um die kortikal-lokalisierten motorischen Leistungen vollständig auszuschalten. Ferner wird von allen Seiten zugegeben, daß die hintere Grenze der Brocaschen Region sehr variieren kann.

Die Lehre von der Bedeutung der Linsenkernzone für das Zustandekommen motorisch-aphasischer Störungen wird von Déjérine und Monakow abgelehnt. Liepmann berichtet über Fälle, in denen sich große Herde in der Linsenkernzone sogar doppelseitig fanden, ohne daß Sprachstörungen vorhanden waren, und er betont, daß es darauf ankomme, welche Bahnen ein Herd in der Insel oder in der Linsenkernzone lädiert und daß Ausfallssymptome nur diejenigen Herde zu machen brauchen, welche Fasern unterbrechen, die zu F. 3 oder zur vordern Zentralwindung gehen. Daher ist es möglich, daß in klinisch-negativen Fällen trotzdem große Herde in der Linsenkernzone sich finden.

Liepmann hält daran fest, daß in etwa 90% der Fälle bei rechtshändigen Menschen an der Übergangsstelle des Stirnhirns zur Zentralwindung ein Windungsgebiet liegt, dessen Zerstörung inklusive Windungsmark die artikulierte Sprache aufhebt. Eine genauere Abgrenzung dieses Gebietes hat seine Schwierigkeit. Die Begrenzung der Brocaschen Stelle auf das hintere Drittel von F. 3 ist jedenfalls eine zu enge (Bernheim, Monakow, Déjérine, Thomas u. a.). Die vordere Aphasieregion nimmt nach Monakow die Brocasche Windung, den vordern Teil der Insel und das Operculum ein. Lewandowsky nimmt mit P. Marie an, daß wenigstens in den Fällen, in welchen eine Zerstörung der dritten Stirnwindung ohne aphasische Störungen bestand, die motorischen Sprachzentren oder die Aphasieregion mehr nach hinten in die Gegend des Operculums und der Insel verschoben sind. Die Gegner der Brocaschen Lehre werden natürlich immer mit Recht auf diejenigen Fälle hinweisen, in welchen sich Erweichungsherde nur in der Linsenkernzone fanden. Rothmann hat darauf hingewiesen, daß die Variabilität phylogenetisch junger Bahnen im Gehirn in bezug auf ihre Lage eine sehr große sein kann, und daß dies besonders für die jüngsten Zentren und Bahnen, welche der Sprache dienen, zutreffen dürfte.

## Das Inselgebiet.

Daß das Gebiet der Insel zur Aphasieregion gehört, wurde soeben bei der Abgrenzung der vorderen motorischen Aphasieregion erwähnt. An der Insel sind zwei Gyri (der Gyrus anterior und Gyrus posterior) zu unterscheiden, von denen jeder in zwei Nebenwindungen zerfällt; dazu kommt noch der am meisten nach vorne noch zu F. 3 gehörige Teil. Das Inselgebiet gehört nach Flechsig zu den sogenannten Binnenfeldern, welche gerade im mittleren Teil der Insel zusammenhängen. Die Insel macht nach Flechsig den Eindruck eines Zentrums, welches die motorischen und sensorischen Rindenfelder, welche mit der Sprache etwas zu tun haben, zu einem funktionellen Ganzen verbindet. Ebenso hält Wernicke die Insel mit ihrer hochdifferenzierten Rinde für diejenige Stelle, in der alle Fasersysteme, welche der Sprache dienen, zusammen-

strahlen. Gibt es nun eine besondere Form von Aphasie, welche für Läsionen des Inselgebietes charakteristisch ist? Bastian behauptet, daß bei großen Inselherden typische, motorische Aphasie zustande kommt. Dieser Anschauung wird von Monakow, Charcot und Naunyn widersprochen. Allerdings gehört nach manchen Autoren der vordere Teil der Insel noch zu der vorderen motorischen Aphasieregion. Klinisch negative Fälle, d. h. also Fälle mit großen Inselherden ohne Aphasie, werden auch beschrieben. H. Liepmann betont die verschiedenen Möglichkeiten, wie ein Inselherd wirken kann; nicht nur durch Schädigung der Inselrinde, sondern bei etwas mehr subkortikaler Lage zwischen Rinde und Linsenkern durch Schädigung der Capsula externa und extrema. Außerdem haben Inselherde oft die Eigentümlichkeit, daß sie spaltförmige Fortsätze nach F. 3 und nach dem Operculum aussenden, und dadurch Projektionsbahnen zu den Kernen, Bahnen von der Brocaschen Windung zum Operculum, Balkenfasern und namentlich den Fasciculus longitudinalis superior und arcuatus, welche das Stirnhirn mit dem Scheitel-Hinterhauptslappen verbinden, unterbrechen können. Auf diese Einzelheiten, welche sich aber nicht immer leicht nachweisen lassen, wird es für die Beurteilung der Wirkung eines Inselherdes mehr ankommen als auf die Konstatierung der Größe eines Herdes und seiner Lage in der Rinde der Insel. Wernicke beschrieb als charakteristisch für Inselherde die sogenannte Leitungsaphasie, welche aus einer Störung des Nachsprechens (Paraphasie) bestehen sollte. Es kommen aber auch andere Störungen der willkürlichen Sprache, ferner Störungen des Sprachverständnisses und des lauten Lesens vor, und große Inselherde können zur Totalaphasie führen.

Die Inselaphasie ist demnach ein anatomischer Begriff und kein klinischer. Nach Monakow und Gianulli machen Inselherde, die mehr nach vorne liegen, überwiegend motorische Störungen, solche, die mehr nach hinten liegen, mehr sensorisch-aphasische Störungen; die Störungen der expressiven Sprache sollen aber überwiegen.

## Die Wernickesche Stelle.

Wir kommen zu den Teilen der Aphasieregion, welche mehr nach hinten gelegene Partien der Großhirnrinde einnehmen. Bastian (1869), Schmidt und namentlich Wernicke (1874) haben Läsionen der ersten linken Temporalwindung für das Zustandekommen von sensorisch-aphasischen Störungen verantwortlich gemacht und damit den zweiten Grundpfeiler für die Lokalisationslehre der aphasischen Störungen geschaffen. Die Zahl der Fälle, in denen bei Rechtshändern Herde in der linken ersten Temporalwindung Erscheinungen von Worttaubheit gemacht haben, ist sehr groß und beweisend. Negative Fälle sind allerdings auch für diese Gruppe der Aphasie beschrieben worden. Manche derartige Beobachtungen erklären sich daraus, daß es sich um nicht erkannte Linkshänder gehandelt haben kann, andere daraus, daß die klinische Beobachtung nicht über einen genügend großen Zeitraum ausgedehnt war, da

[1]) Brodmann, Campbell und E. Smith teilen mit Rücksicht auf zytoarchitektonischen Untersuchungen die Inselrinde in eine vordere (agranuläre) und hintere (granuläre) Hälfte ein, deren Trennungslinie etwa in der Verlängerung des Sulcus centralis Rol. liegt.

erfahrungsgemäß ein in der ersten Temporalwindung sitzender Herd, auch wenn er eine beträchtliche Größe hat, nicht dauernd Worttaubheit zu machen braucht.

Wernicke bezeichnete die freiliegende Konvexität der hintern Hälfte der ersten Temporalwindung und eventuell noch die angrenzende Partie der zweiten Windung als das Rindenfeld der sensorischen Aphasie; ebenso Monakow. Flechsig beschränkte die sensorische Aphasieregion im wesentlichen auf die linke Hörsphäre, deren vollständige Läsion allein genügen soll, um einen totalen Verlust des Verständnisses für Worte zu bedingen. Es kann aber im allgemeinen nicht angenommen werden, daß die Erinnerungsbilder einer Sinnessphäre nur in den sogenannten Sinneszentren lokalisiert sind; denn da die Wortklangbilder zu den verschiedenen anderen Erinnerungsbildern in assoziativen Beziehungen stehen, so wird man die Gedächtnisspuren auch außerhalb der engeren Sinnessphären antreffen müssen. Flechsig weist selbst auf den Fall von Henschen hin, in welchem die Hörsphäre ganz intakt war, aber ein Erkrankungsherd die Hörsphäre gegenüber allen anderen Seiten isoliert hatte; das genauere Nachsprechen war möglich, aber der Kranke verstand nicht den Sinn des Vorgesprochenen und des von ihm selbst Nachgesprochenen; auch war seine Merkfähigkeit für das richtig nachgesprochene Klangbild nur von ganz geringer Dauer.

Man ist auch von einer allzu engen Umgrenzung der sensorischen Aphasieregion wieder zurückgekommen. So werden noch folgende Rindenteile zu der genannten Region gerechnet: die temporalen Querwindungen (Quensel), die zweite und dritte Temporalwindung, der Gyrus angularis und Gyrus supramarginalis. Schließlich scheint noch die Intaktheit des rechten Temporallappens für den richtigen Ablauf der Sprachfunktionen, insbesondere auch des Sprachverständnisses bis zu einem gewissen Grad erforderlich. Wernicke und Friedländer haben einen Fall mit doppelseitigen Temporallappenherden beschrieben, der rindentaub war und auch auf Geräusche in keiner Weise reagierte; zerstört waren in diesem Falle der hinterste Teil der rechten Temporalwindung, der rechte Gyrus angularis und supramarginalis, links alle drei Temporalwindungen in der hintersten Partie. Pick teilte einen Fall mit, bei dem infolge von beiderseitigen Herden, welche links in der Insel, in der ersten Temporalwindung, im Gyrus supramarginalis und angularis, rechts in der Insel und der vordern hinteren Zentralwindung saßen, zentrale Taubheit und Worttaubheit bestanden, während in einem anderen Falle seiner Beobachtung trotz doppelseitiger Herde in den beiden ersten Temporalwindungen weder das Wortverständnis noch das Gehör ganz aufgehoben waren. Es kommt eben nicht so sehr darauf an, wo in dem speziellen Rindengebiete der Herd lokalisiert ist, und wie groß er ist, als darauf, welche Bahnen im speziellen Falle außer Funktion gesetzt sind. Monakow betont, daß man in Fällen mit makroskopisch nur kleinen und scheinbar gut umschriebenen Herden oft überraschend ausgedehnte Unterbrechungen und Degenerationen findet, so daß ganz allgemein gesagt, der Ausfall auch bei kortikal umschriebenen Herden viel größer sein kann, als es zunächst scheint. Doppelseitige Läsionen beider Temporalwindungen ohne Beteiligung der Scheitellappen machen nicht nur schwere Hörstörungen, sondern auch Paraphasie, Paragraphie, amnestische Aphasie, Störungen der Intelligenz und allgemeine Stumpfheit. Sind die Defekte

in den Temporalwindungen nur partiell, so sind sowohl die Hörstörungen, wie die sensorisch-aphasischen Störungen sehr variabel; sie vermögen dauernd keine Worttaubheit hervorzurufen. Einseitige Herde in der ersten Temporalwindung machen meist nur im Beginn der Erkrankung eine Abnahme des Gehörs. Nach Liepmann kann ein subkortikal sitzender Herd in dieser Gegend reine Worttaubheit (subkortikale sensorische Aphasie) machen, ohne daß die elementare Hörfunktion gestört ist. Mills beschreibt einen Fall, in welchem durch eine Erkrankung der ersten linken Temporalwindung nur eine Amnesia verbalis (Anomie) hervorgerufen wurde. Monakow vertritt die Auffassung, daß der Symptomenkomplex der Worttaubheit zustande kommt durch die Läsion einer ganzen Reihe von Bahnen, die im einzelnen noch nicht zu entwirren sind. Die Zerstörung von Projektionsfasern aus dem sekundären Hörzentrum und der entsprechenden Rindenelemente in der Hörsphäre wird wohl eine hervorragende Rolle spielen. Nach Monakow ist die Worttaubheit aber eine komplizierte Störung assoziativer Natur, bei welcher sehr ausgedehnte Bezirke in beiden Hemisphären geschädigt werden. Für die Entstehung der Worttaubheit wird die Läsion der Assoziationsfasern, welche das primäre Hörzentrum mit den anderen Sinnessphären verbinden, selbstverständlich wichtig sein; und ferner ist von vornherein zu erwarten, daß die Zerstörung derartiger Fasern durch einen Herd da am wirksamsten sein wird, wo dieselben noch einigermaßen zusammen liegen, also in der Hörsphäre selbst respektive in den benachbarten Partien derselben.

Die Tontaubheit, d. h. die Unfähigkeit, Musik mit Verständnis aufzunehmen, Melodien zu erkennen und zu singen, kann durch Läsionen in den Temporalwindungen mehr oder weniger stark hervorgerufen werden, während das musikalische Ausdrucksvermögen meist zusammen mit der expressiven Komponente der Sprache durch Herde der vorderen Sprachregion beeinträchtigt zu werden pflegt. Man nimmt Zentren für die bei musikalischen Reproduktionen notwendigen Handbewegungen an, welche vor den entsprechenden Teilen der Zentralwindungen gelegen sind, also etwa im Fuß der zweiten Stirnwindung. Tiefer unten sollen entsprechende Zentren für die analogen Mundbewegungen sich finden. Fälle von sensorischer Amusie sind von Lichtheim und Brazier, Fälle von motorischer Amusie (Trompeterlähmung) sind von Charcot beschrieben worden.

Auerbach hat an Gehirnen hervorragender Musiker eine auffällige Entwicklung der linken zweiten Stirnwindung beobachtet. Doppelseitige Läsion der oberen Temporalwindungen kann stabile Tontaubheit machen. Aber auch einseitige Herde können diese Störung verursachen. In der Mehrzahl der Fälle fand man Tontaubheit bei linkseitigen Herden. Eine genauere Lokalisation der sensorischen Amusie und Notenblindheit steht noch aus.

Spezielleres ist noch über die Lokalisation einer oft ganz isoliert zu beobachtenden Störung zu sagen, nämlich der akustischen Wortvergessenheit, der Amnesie für Wortklangbilder. Es handelt sich um einen speziellen Fall von akustischer Gedächtnislähmung.

Das Symptom stellt sich klinisch bekanntlich in der Weise dar, daß der Kranke das betreffende Wort, meist nur Namen von Konkreta, nicht findet, das Wort aber mit oder ohne Verständnis richtig nachspricht, um es meist sehr





rasch wieder zu vergessen; dabei besteht die Neigung zu Paraphasien und zu Umschreibungen der nicht zu mobilisierenden Worte. Als Synonyma sind zu nennen: transkortikale sensorische Aphasie (Wernicke), zentrale Leitungssprachtaubheit (Lichtheim), verbale Amnesie (surdité verbale mentale, surdité verbale représentative). Bei leichteren Graden dieser Störung ist das Nachsprechen und das Verstehen der Worte noch vorhanden und nur die spontane willkürliche Erweckung der Wortklangbilder gestört. Leichtere Störungen dieser Art finden sich bekanntlich bei Ermüdung, bei Intoxikationen und als Folge von diffusen, atrophischen Prozessen im Gehirn. In Fällen, in welchen die Störung ganz exquisite Grade erreicht, gewinnt das Symptom dann die Bedeutung eines Herdsymptoms.

Quensel (neurologisches Zentralblatt, 1903, S. 1102 bis 1109) hat die Auffassung, daß die Erkrankung des Gyrus angularis und von Teilen des Gyrus supramarginalis amnestische Aphasie machen kann. Déjérine und Wolf haben eine genauere Lokalisation der reinen amnestischen Aphasie abgelehnt, wenn auch der letztere die Möglichkeit zugibt, daß vielleicht in der dritten Temporalwindung ein Benennungszentrum zu suchen ist. Rosenfeld fand in einem Falle von partieller Gehirnatrophie mit jahrelang bestehender, sehr starker amnestischer Aphasie eine hochgradige Atrophie der zweiten und dritten linken Temporalwindung und des Gyrus occipito-temporalis. Nach H. Liepmann bewirken Läsionen an der Basis der hintern Hälfte des linken Schläfenlappens und des angrenzenden Hinterhauptlappens besonders starke amnestische Aphasie. Henschen bezeichnet mehr den Gyrus angularis, Flechsig den hintern Teil des Gyrus supramarginalis und vielleicht auch das hintere Ende der beiden unteren Schläfenwindungen als ein Zentrum für optisch-akustische Wortgedächtnisbilder. Im Gyrus angularis soll aber mehr nach vorne ein Depot von Wortklangbildern, mehr nach hinten ein Depot von Wortschriftbildern liegen.

Durch Schädigungen der Rindenpartien, welche hinter der bis jetzt beschriebenen Aphasieregion weiter occipitalwärts liegen, können noch gewisse Ausfallserscheinungen zustandekommen, denen eine lokalisatorische Bedeutung zugesprochen wird. Es handelt sich hier vor allem um eine Art der amnestischen Aphasie, um die sogenannte optische Aphasie. Die Störung besteht in der Unfähigkeit, gesehene Gegenstände respektive Gegenstände, bei deren Wiedererkennen die optische Komponente ausschlaggebend ist, richtig zu benennen, während von anderen Sinnesflächen aus das fehlende Wort anzuregen sein soll.

## 8. Die Apraxieregion.

Auch die apraktischen Störungen können an dieser Stelle weder in bezug auf ihre Elementarerscheinungen noch in bezug auf die häufigsten klinischen Symptomenbilder genauer besprochen werden, sondern nur nach der Richtung, ob und inwieweit ihr Auftreten an die Läsion bestimmter Hirnabschnitte gebunden ist, ob es also in Analogie zur Aphasieregion eine Apraxieregion gibt, über deren Lage und Ausdehnung sich mit einiger Sicherheit etwas sagen läßt. Apraktische Störungen sind schon von Goltz, Hitzig und Munk bei Tieren beobachtet worden, bei denen die motorische Region lädiert war, und bei welchen

nach dem Rückgange der gröberen motorischen Störungen Verlust feinerer und geübterer Bewegungen festgestellt werden konnte. Daß manche Symptome bei Gehirnkranken durch den Ausfall motorischer Erinnerungsbilder eine Erklärung finden konnten, darauf haben schon Jackson, Meynert und Nothnagel hingewiesen und verschiedene Namen für derartige Bewegungsstörungen gebraucht. Das konsequente Studium der apraktischen Störungen beginnt aber erst mit den Arbeiten von Liepmann, welcher auf die klinische Eigenart der apraktischen Bewegungsstörungen mit besonderem Nachdruck hingewiesen hat.

Die apraktischen Störungen lassen sich beim Menschen in eine Reihe von einfacheren Elementarerscheinungen zerlegen, welche sich dann ihrerseits im einzelnen Falle zu verschiedenen Symptomenkomplexen kombinieren können. Die beabsichtigte oder aufgetragene Bewegung kann bei dem apraktischen Kranken völlig ausbleiben (Bewegungsfortfall ohne Lähmung, Akinese), oder sie wird unterbrochen; oder die Bewegung erfährt eine Verstümmelung oder Vergröberung; oder die zustandekommende Bewegung ist aufgabeunähnlich oder kann als Entgleisung bezeichnet werden, wenn die fälschlich zustandekommende Bewegung einer anderen im Gedächtnis vorhandenen Bewegungsform entspricht (Bewegungsverwechslung); als amorphe Bewegungen werden diejenigen bezeichnet, welchen keine motorischen Erinnerungsbilder entsprechen. Ferner wird es darauf ankommen, festzustellen, in welchen Muskelgebieten die genannten Bewegungsstörungen nachzuweisen sind, so namentlich, ob sie einseitig oder doppelseitig auftreten.

Die apraktischen Symptome lassen sich nach Liepmann in zwei Gruppen einteilen: in die motorische Apraxie und in die ideatorische Apraxie. Die letztere stellt sozusagen die transkortikale Form der Apraxie dar, und bei ihr ist der Entwurf der Bewegung an einem bestimmten Objekt bereits falsch, während bei der motorischen Apraxie die Funktionsstörung erst da zustande kommen soll, wo die Übertragung des an sich noch richtigen Ideenentwurfes auf die spezielle Motorik der ausführenden Muskelgruppen stattfindet. Die ideatorische Apraxie oder die Apraxie der Bewegungsfolgen tritt gerade bei der Ausführung komplizierterer Bewegungsformen zutage und erinnert gelegentlich an Bewegungsverwechslungen, die aus Zerstreutheit gemacht werden. Das Nachahmen kürzerer, einfacherer Bewegungen auf Geheiß soll bei der ideatorischen Apraxie ungestört vor sich gehen. Liepmann teilt die motorische Apraxie noch in zwei Unterformen ein, und zwar in die ideokinetische und die gliedkinetische. Bei der letzten Form sind die kinetischen Erinnerungsbilder der betreffenden Extremität direkt zugrunde gegangen, bei der ersteren ist dieser kinetische Besitz nur abgetrennt von seinen assoziativen Verknüpfungen mit anderen Hirnzentren, von denen die Anregung zu der Bewegung ausgehen kann. Klinisch sollen sich diese beiden Formen dadurch auseinanderhalten lassen, daß bei der ideokinetischen Apraxie richtige Einzelbewegungen am falschen Platz auftreten, während bei der gliedkinetischen Apraxie alle einzelnen Bewegungen in sich falsch oder verstümmelt sind. Als eine besondere Form der Apraxie wird noch die einfache Akinese oder psychomotorische Apraxie unterschieden, welche in einem doppelseitigen Bewegungsausfall oder einer Bewegungserschwerung meist der gesamten Körpermuskulatur besteht.

Gibt es nun einen zirkumskripten Hirnabschnitt, welcher als Apraxieregion bezeichnet werden kann, oder müssen diffuse Schädigungen des Zentralorgans als Ursache der verschiedenen Formen apraktischer Störungen angenommen werden?

Die Auffassung Liepmanns, daß eine Form der Apraxie und zwar die sogenannte ideokinetische dadurch zustande kommt, daß die Übertragung sensorischer Bewegungsanregungen auf die Motilität eine Unterbrechung erfahren hat, läßt gewissermaßen erwarten, daß vor oder hinter den motorischen Foci Rindenpartien sich finden müssen, durch welche diese Bewegungsanregungen zu den motorischen Zentren geleitet werden, und von denen aus besonders leicht apraktische Störungen auslösbar sind. Dieser Auffassung Liepmanns wird allerdings widersprochen und Kleist meint, daß auch bei der motorischen (ideokinetischen Apraxie) die Engramme der Einzelbewegungen selbst und nicht nur ihre Verknüpfungen mit anderen Rindengebieten zugrunde gegangen sind; denn einerseits finden sich ausgedehnte Verletzungen der Verbindungen zwischen der optischen Sphäre und dem Sensomotorium ohne Apraxie, und agnostische Störungen auf akustischem und optischem Gebiet brauchen nicht zur Apraxie zu führen. Die Einzelhandlungen sind nun je nach ihrer Erlernung, ihrer Übung und ihrem Ablauf mit sehr verschiedenen Sinnesgebieten assoziativ verknüpft. Heilbronner und Liepmann weisen daraufhin, daß z. B. die Bewegungen, welche beim Stricken, Knöpfen und beim Händedruck ausgeführt werden, wohl im wesentlichen durch taktil-kinästhetische Sinneseindrücke geleitet werden, während bei zahlreichen Ausdrucksbewegungen, zum Teil auch bei der Schrift, diese Komponenten beim Ablauf der Bewegungen eine untergeordnete Rolle spielen. Man wird also zunächst erwarten müssen, daß die Engramme für zahlreiche Einzelbewegungen, Ausdrucksbewegungen und Bewegungsfolgen je nach ihrer Art zu sehr verschiedenen Rindengebieten Beziehungen haben können und jedenfalls nicht ausschließlich an die Zentralwindungen gebunden sind, und daß individuelle Differenzen hier ganz besonders reichlich vorkommen müssen.

Es scheint aber doch so viel sicher, daß die Engramme für die Bewegungen namentlich der Extremitäten und des Rumpfes sich mehr nach hinten von den motorischen Foci entwickelt haben, während die entsprechenden Engramme für die Sprachbewegungen mehr nach vorne zu liegen gekommen sind.

Bruns hatte bereits darauf hingewiesen, daß der Bewegungsausfall, welcher als Seelenlähmung bezeichnet wird und von Anton auf eine Abtrennung der motorischen Region nach anderen Sinneszentren zurückgeführt wird, bei Parietallappenerkrankungen besonders häufig vorkommt. Die Fälle von Liepmannscher Apraxie, welche anatomisch genauer bekannt geworden sind, zeigen nun tatsächlich in der überwiegenden Mehrzahl eine Erkrankung im linken Gyrus supramarginalis respektive im linken Scheitellappen, so daß man zunächst dieses Rindengebiet als eine Apraxieregion bezeichnen kann. In manchen Fällen fanden sich aber außerdem noch andere mehr oder weniger große Herde, so daß die Frage erörtert werden kann, ob nicht auch noch andere Hirnstellen gleichzeitig neben dem Gyrus supramarginalis geschädigt sein müssen, um Apraxie zu erzeugen. Auch die Zugehörigkeit der Zentralwindungen zur Apraxieregion wird diskutiert. Liepmanns motorische, ideatorische Apraxie soll um so deutlicher zutage treten, je mehr der Gyrus supramarginalis allein der Sitz der

Erkrankung ist, während bei stärkerer Beteiligung der Zentralwindungen die gliedkinetische Apraxie stärker hervortreten soll. Weiter nach hinten liegende Herde sollen mehr das Auftreten der ideatorischen Apraxie veranlassen.

Die Engramme der Gesichts- und Kopfbewegungen werden mehr frontal zu lokalisieren sein, zumal da gerade bei motorischer Aphasie so häufig apraktische Störungen in diesen Muskelgebieten vorgekommen sind. Rose nimmt an, daß die Eupraxie der Gesichtsmuskeln und Zungenmuskeln von beiden Hemisphären geleitet wird. Jedoch ist es sehr schwer, die gliedkinetische Apraxie der Gesichts-, Zungen- und Kiefermuskeln von den Symptomen der Pseudobulbärparalyse zu trennen. Kroll hat angegeben, daß nur die Läsion des tiefen Markes des Gyrus supramarginalis Apraxie verursacht; eine Angabe, die wohl noch nicht genügend gestützt erscheint. Schließlich sei noch erwähnt, daß Monakow auch die Apraxie nur als eine Initialerscheinung zu deuten sucht, welche durch Diaschisiswirkung zustande kommt.

Die als Apraxieregion zu bezeichnenden Rindenpartien beider Hemisphären zeigen nun insofern eine funktionelle Differenz, als der linken Hemisphäre nicht nur ein Einfluß auf die Eupraxie der kontralateralen Körperhälfte zuzusprechen ist, sondern auch auf diejenige der anderen (linken) Seite (Liepmann). Dies lehren einerseits diejenigen Fälle, in denen durch Balkenläsion nur eine Dyspraxie der linken Hand zustande kam, und anderseits diejenigen Fälle, in denen ein linkseitiger Hirnherd in der Apraxieregion nicht nur eine rechtseitige Apraxie, sondern auch links apraktische Störungen verursacht hat (linkseitige sympathische Apraxie). Die Eupraxie der linken Hand steht also unter Kontrolle der linken Hemisphäre; aber es fehlt deshalb der rechten Hemisphäre doch nicht ein gewisser kinetischer Eigenbesitz; denn die Apraxie der linken Hand pflegt (bei linkseitigen Herden) nie so hohe Grade zu erreichen wie die apraktische Störung rechts, und namentlich soll das Hantieren an Objekten in der linken Hand nicht gestört sein. Die in bezug auf die Kontrolle der Eupraxie superiore Hemisphäre ist beim Rechtshänder die linke, beim Linkshänder die rechte. Das Vorhandensein von linkseitigen apraktischen Störungen bei nur rechtseitiger Hirnerkrankung scheint nicht erwiesen zu sein. Auch was den richtigen Ablauf der Handlungsfolgen angeht, wird eine Superiorität der linken Hemisphäre angenommen.

In dem Falle von Hartmann mit linkseitiger Apraxie infolge von Balkenerkrankung waren die vordersten Abschnitte des Balkens noch erhalten; in anderen Fällen von Balkenzerstörung und linkseitigen apraktischen Störungen fanden sich die vorderen zwei Drittel des Balkens lädiert. Da diese Fasergebiete des Balkens den Zentralwindungen und dem Gyrus supramarginalis entsprechen, so hält Kleist es für wahrscheinlich, daß nicht nur vom linken Sensomotorium aus, sondern auch von der ganzen linken Apraxieregion die Beeinflussung des rechten Armzentrums erfolgen kann.

So kann man dem linken Scheitellappen, dem linken Gyrus supramarginalis und Gyrus angularis, ferner den mittleren Partien des Balkens besondere Funktionen zusprechen, welche der Eupraxie beider Körperhälften dienen, wenn auch die Engramme zahlreicher Bewegungen und Bewegungsfolgen keineswegs nur auf die genannten Gehirngebiete beschränkt sein werden. Sichergestellt ist ferner, daß nur suprakapsuläre Herde zur Apraxie führen.



Hartmann hat nun die Anschauung vertreten, daß die Anregungen zu Bewegungen überhaupt in letzter Linie vom linken Stirnhirn geliefert werden. Er fand in seinem bekannt gewordenen Falle von Tumor im rechten und linken Stirnhirn eine fast totale Akinese, welche nicht durch einen komatösen Zustand zu erklären war, und er nimmt im linken Stirnhirn Gedächtniszentren für komplizierte Bewegungsformen an.

Der Ausfall von Ausdrucksbewegungen ist aber bei sehr verschieden lokalisierten Erkrankungen beobachtet worden. Die sogenannte Seelenlähmung bei Parietallappenerkrankungen wurde oben schon erwähnt. Sie gehört nicht zur Apraxie, wenn man annimmt, daß der Ausfall von sensiblen Reizen die Ursache der Störung ist. Ferner gehören die Fälle hierher, in denen der Bewegungsausfall durch Erkrankungen der subkortikalen Ganglien veranlaßt wird.

Die Form der Akinese, welche als frontale Akinese bezeichnet wird, besteht nur in dem Mangel an Antrieb zur Bewegung und sie ist daher nicht leicht von den Bewegungsstörungen zu trennen, welche durch Mangel an geistiger oder affektiver Regsamkeit bedingt werden und schon als Willensstörungen bezeichnet werden können. Die Frage, inwieweit der linke Stirnlappen für die Eupraxie des gesamten Körpers eine wesentliche Bedeutung hat und ob daher auch apraktische Störungen bei Erkrankung dieser Stelle besonders häufig zu erwarten sind, läßt sich noch nicht mit Sicherheit entscheiden. Es sei kurz daran erinnert, daß man auch die Akinese der Sprachbewegung (transkortikale motorische Aphasie) durch eine Funktionsstörung des linken Stirnhirns und nicht nur der Brocaschen Stelle zu erklären sucht (Quensel).

## 9. Die Lokalisation einiger agnostischer Störungen.

Zu erwähnen sind schließlich noch folgende, oft zu beobachtende Symptomenkomplexe, welchen auch eine gewisse Bedeutung in der Lokalisationsfrage zukommt; es sind hier zu nennen: die Tastlähmung, die Seelentaubheit und Seelenblindheit. Die Tastlähmung (taktile Agnosie, Störung des stereognostischen Sinnes) besteht in dem Verlust der Fähigkeit, durch Betasten Gegenstände zu erkennen; zu diesen agnostisch-taktilen Störungen können noch hinzu treten: die Störung des Lokalisationsvermögens und Lagegefühlsstörungen, während die elementaren Gefühlsqualitäten keine Störungen aufweisen dürfen. Abgesehen davon, daß die taktile Agnosie im allgemeinen mehr für einen kortikal-sitzenden Herd spricht, sind auch besondere Rindenabschnitte mit dem Symptomenkomplex in Beziehung gebracht worden, und zwar von den einen (Wernicke und Monakow) das mittlere Drittel der hinteren Zentralwindung und die daran angrenzenden Partien des Scheitellappens (Nothnagel), von anderen die vordere Zentralwindung (Bonnhoeffer). Eine Beobachtung von Margulies lehrt, das die Tastlähmung und die Apraxie nicht in genau den gleichen Rindenpartien lokalisiert zu sein brauchen, denn es fand sich in einem Falle eine dauernd bestehende Tastlähmung, zu welcher sich erst nach einem epileptischen Anfalle apraktische Störungen hinzugesellten.

Unter Seelentaubheit (akustische Agnosie) versteht man die Unfähigkeit, alle möglichen Gehörseindrücke, abgesehen von den rein sprachlichen, zu verstehen. Daß das Auftreten dieser Störung mit Erkrankungsherden im Temporal-



lappen in Beziehung gebracht wird, ist bereits erwähnt worden. Das Vorhandensein dieser Störung beweist aber noch nicht die Existenz von doppelseitigen Temporallappenherden, obwohl Déjérine und Sérieux Worttaubheit und Tontaubheit gerade bei doppelseitigen Herden der zweiten und dritten Temporalwindung gefunden haben.

Die Seelenblindheit (optische Agnosie) besteht in der Unfähigkeit des Kranken, Gegenstände zu benennen und zu erkennen. Daß diese Störung durch Occipitallappenherde verursacht wird, ist als sicher anzunehmen; ebenso, daß das Symptom gerade bei Verletzungen der lateralen Partien der Hinterhauptslappen vorkommt. Meist sind doppelseitige Herde vorhanden, wenn das Symptom der Seelenblindheit lange besteht. Einseitige Herde, die zur Seelenblindheit führen, sitzen meist links. Es ist auch gegenwärtig noch schwer, aus der Intensität und der Art der Seelenblindheit genauere Schlüsse auf den Sitz, die Ausdehnung und die Doppelseitigkeit der Herde zu machen. Allgemeine Seelenblindheit findet sich meist bei doppelseitigen Herden. Ihre Kombination mit Hemianopsie oder mit hemianopischer Farbenblindheit weist mehr auf einen medialen Sitz der Erkrankung hin. Partielle Seelenblindheit, d. h. Verlust des Verständnisses und Gedächtnisses für einzelne Gesichtseindrücke kommt bei Herden in der Konvexität vor. Die Alexie stellt eine Spezialform der Seelenblindheit dar. Schwarz nimmt einen einseitigen Sitz des Schriftgedächtnisses an, für Zahlen dagegen eine doppelseitige Vertretung in der Occipitalrinde. Erwähnt sei schließlich, daß Störungen der Tiefenlokalisation mit der Erkrankung der parietalen Region in Beziehung gebracht werden. Bei manchen Seelenblinden ist das optische Erinnerungsvermögen verloren gegangen. Doch ist dies keineswegs immer der Fall.

Anton, Wiederersatz der Funktionen bei Erkrankungen des Gehirns. Monatsschr. f. Psych. u. Neurol., 1906, Bd. 19. S. 1.
Arnaud, Surdité verbale. Archive de Neurol., 1887, mars, S. 177.
Auerbach, Fünfte Jahresversammlung der Gesellschaft deutscher Nervenärzte, Frankfurt 2.—4. Oktober 1911.
Ballet, Die innerliche Sprache und die verschiedenen Formen der Aphasie. Deutsch von Bongers. Leipzig u. Wien, 1890.
Bastian, Aphasie und andere Sprachstörungen. 1902.
Bechterew, Lokalisation der motorischen Apraxie. Monatsschr. f. Psychol. u. Neurol., 1909, Bd. 25, S. 42.
Behrens, Die Aphasie im Kindesalter. Dissert., Göttingen, 1893.
Beissinger, Merkfähigkeitsprüfungen bei organischen Gehirnerkrankungen. Inaug.-Dissert., Straßburg, 1907.
Bernheim, F. L'aphasie motrice. Thèse de Paris, 1900.
Bleuler, Ein Fall von aphasischen Symptomen, Hemianopsie, amnestischer Farbenblindheit und Seelenlähmung. Arch. f. Psych., 1893, S. 32.
Bonnhöffer, Sensibilität bei Hirnrindenläsionen. Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilkunde 1904, Bd. 26, S. 58.
— Beiträge zur Aphasielehre. Arch. f. Psych., 37, H. 2 u. 3.
Brazier, Amusie et aphasie. Revue philos., 1892, S. 17.
Brodmann, Vergleichende Lokalisationslehre der Gehirnrinde. Leipzig, 1909, S. 146.
Byrom Bramwell, Brain, 1898. Remarkable case of aphasia.
Déjérine, L'aphasie sensorielle et l'aphasie motrice. Presse médicale, 1906, Nr. 55 und 57.
— L'aphasie motrice. L'encéphale, 1907, Nr. 5.
Freund C., Optische Aphasie und Seelenblindheit. Arch. f. Psych., Bd. 20, S. 276.



Giannuli, L'insula di Reil in rapporto sull'anartri ed all' afasia Riv. speriment., 1908, Bd. 34, S. 321.
Goldstein, Ein Beitrag zur Lehre von der Aphasie. Journ. f. Psychol. u. Neurol., 1906, Bd. 7, S. 172.
Goldstein, Einige Bemerkungen über Aphasie im Anschlusse an Moutiers l'aphasie de Broca. Arch. f. Psych., Bd 46, H. 1.
— Die zentrale Aphasie. Neurolog. Zentralbl., 1912, Nr. 12.
Hartmann, Beiträge zur Apraxielehre. Monatsschr. f. Psych. u. Neurol., 1907, Bd. 21, S. 97.
Heilbronner, Die aphasischen, apraktischen und agnostischen Störungen. Handbuch d. Neurol. von Lewandowsky, T. I, S. 1057.
Kast, Musikalische Störungen der Aphasischen. Neurol. Zentralbl., 1888, S. 430.
Kleist, Der Gang und gegenwärtige Stand der Apraxieforschung. Ergebnisse d. Neurol. u. Psych., Bd. I, H. 1 n. 2.
Kroll, Beiträge zum Studium der Apraxie. Zeitschr. f. d. gesamte Neurol. u. Psych., 1910, Bd. II.
Lewandowsky, Die Funktionen des zentralen Nervensystems. Jena, 1907, S. 326.
Liepmann, Zum Stande der Aphasiefrage. Neurol. Zentralbl., 1909, S. 449.
— u. Quensel, Neuer Fall von motorischer Aphasie mit anatomischem Befunde. Monatsschr. f. Psych. u. Neurol., 1909, Bd. 26, S. 189.
— Lehrbuch für Nervenkrankheiten von Curschmann herausgegeben, S. 474.
Marie Pierre, Revision de la question de l'aphasie. Semaine méd., 1906, Nr. 21.
Marie, Déjérine, Déjérine-Klumpke, Thomas u. a., Discussion sur l'aphasie. Soc. de Neurol. Paris, 11. Juni u. 9. Juli 1908. Rev. de neurol., 1908.
Mingazini, Revisione della questione dell' afasia. Policlinico, 1906.
v. Monakow, Neue Gesichtspunkte in der Frage nach der Lokalisation im Großhirn. Korrespondenzblatt f. Schweizer Ärzte, 1909, S. 1012.
v. Monakow und Ladame, Observation d'aphémie pure. L'encéphale, 1908, mars, Nr. 3.
— Hirnpathologie, S. 929, 942.
— Über den gegenwärtigen Stand der Frage nach den Lokalisationen im Großhirn. Ergebnisse d. Physiol., 1902, Bd. I, S. 534; 1904, Bd. VI, S. 100; 1907, Bd. VI, S. 354.
Moutier, L'aphasie de Broca, 1908, S. 143.
Naunyn, Lokalisation der Gehirnkrankheiten. Kongreß f. innere Med., 1887.
Nonne, Verhandlungen des Ärztevereines. Hamburg, 1904.
Oppenheim, Arch. f. Psych., 1910, S. 139.
Pascal, Du rôle de l'insula de Reil dans l'aphasie. Thèse de Bordeaux, 1890.
Probst, Arch. f. Psych., 1899, S. 387.
— Monatsschr. f. Psych. u. Neurol., 1902, H. 5.
Raymond, Le lobe de l'insula et ses rapports avec l'aphasie. Gaz. des hôpit., 1890, Nr. 71.
Rosenfeld, Über Herdsymptome bei den zur Verblödung führenden Psychosen. Zeitschr. f. klin. Med., Bd. 56 (Festschrift für Naunyn).
— Ausfallsymptome bei Verletzungen der linken Gehirnhemisphäre. Zentralbl. f. Nervenheilkunde u. Psych., 1907, S. 489.
— Über psychische Störungen bei Aphasie. Sitzung des deutschen Vereines für Psychiatrie, 1906. Psych. neurol. Wochenschr., 1906, Nr. 7.
— Die partielle Großhirnatrophie. Journ. f. Psych. u. Neurol.
Rothmann, Lichtheimsche motorische Aphasie. Zeitschr. f. klin. Med., 1906. Bd. 60, S. 87.
— Zur Symptomatologie der Aphasie. Neurol. Zentralbl., 1907, S. 371.
Sachs, Gehirn und Sprache. Grenzfragen des Nerven- und Seelenlebens. Wiesbaden, 1905.
Storch, Die aphasischen Symptomenkomplexe. Monatsschr. f. Psych. u. Neurol., 1903, Bd. 13, S. 321.
Strauß, Über funktionelle Verschiedenheiten der rechten und linken Hemisphäre. Dissert., Berlin, 1892.
Sträußler, Abszeß im rechten Temporallappen bei einem Linkshänder mit sensorischer Aphasie. Zeitschr. . d. gesamte Neurol. u. Psych., 1912, Bd. IX, H. 4.
Weber E., Ursachen und Folgen der Rechtshändigkeit. Zentralbl. f. Physiol., 1904, S. 341.
Wernicke, Der aphasische Symptomenkomplex. Deutsche Klinik, 1903, S. 6.
— Gesammelte Aufsätze und kritische Referate zur Pathologie des Nervensystems. Berlin, 1893.

## 10. Zusammenfassung einiger Ergebnisse aus der Lokalisationslehre und neuere Gesichtspunkte in der Lokalisationslehre.

In den vorstehenden Abschnitten sollte nur eine orientierende Übersicht und eine Gegenüberstellung der mit Hilfe von sehr verschiedenartigen Methoden festgestellten Tatsachen gegeben werden, auf welche sich eine Lokalisationslehre in der Großhirnrinde aufbauen kann. Anatomische und physiologische Untersuchungsresultate stimmen in manchen Punkten in erfreulicher Weise überein, und das Prinzip der lokalisierten Funktion in der Großhirnrinde ist wohl allgemein anerkannt. Anatomisch-histologische Untersuchungen haben entgegen den früheren Anschauungen gelehrt, daß die Hirnrinde eine morphologische Gliederung besitzt, welcher möglicherweise auch eine physiologische Gliederung entspricht, deren Existenz schon vorher mit Hilfe physiologischer Methoden erkannt war. Nach Brodmanns Untersuchungen besteht die Großhirnrinde aus einer Summe von histologisch-hochdifferenzierten Einzelorganen, welche einen bestimmten Bau und eine bestimmte Lage besitzen, und von denen sich einige in der ganzen Säugetierreihe nachweisen lassen. Der Polymorphismus der Zellen, ihre ungleichzeitige histogenetische Differenzierung, die strenge regionale Scheidung gewisser Zellformen und das gesetzmäßige Vorkommen homologer Zelltypen an identischen Stellen der Rindenoberfläche bei allen Säugetieren rechtfertigen die Annahme, daß im Cortex zwischen den zellulären Elementen eine weitgehende Sonderung der Funktionen stattgefunden hat. (Brodmann, l. c., S. 290). Obwohl es natürlich nicht angängig ist, jedem histologisch charakterisierten Zentrum auch gleich eine verschiedene physiologische Funktion zuzusprechen, so will Brodmann doch die allgemeine Anschauung, daß strukturell verschiedene Organteile auch verschiedene Funktionen haben, auch auf die Großhirnrinde anwenden. Bekanntlich suchten die älteren Autoren alle psychischen Vorgänge auf Abstufungen der Erregungszustände und quantitative Verschiedenheiten der zentralen Verbindungen von sonst wesensgleichen Nervenelementen zurückzuführen (Meynert, Wundt, Exner). Die Anschauung Wundts, daß kein nervöses Element in der Rinde spezifische Leistungen besitzt (Prinzip der Indifferenz der Funktion), soll nicht mehr gelten. Spezifisch differenzierte Rindenzellen sollen auch qualitativ differente Funktionen haben. Brodmann fügt noch folgendes Argument gegen die Quantitätshypothese an. Es wäre, wenn die Hypothese richtig ist, nicht einzusehen, warum manche Zellgruppen auffallend früh sich vor anderen differenzieren. Die Anschauung, daß ein Wandern der Funktion nach dem Frontalhirn stattfindet, und die von manchen Autoren sehr bestrittene Annahme, daß in weitgehender Weise eine Rindenpartie durch eine andere in ihren Funktionen ersetzt werden kann, sprechen allerdings bis zu einem gewissen Grade gegen die Existenz von präformierten funktionellen Differenzierungen der nervösen Elemente in der Rinde. Eine Funktionslokalisation nach Zellschichten wird zurzeit noch als ganz unerwiesen abgelehnt werden müssen.

Nach der Dualitätstheorie Flechsigs zerfällt die Hirnoberfläche in zwei Gruppen von Feldern, die Projektionsfelder und die Binnen- oder Assoziationsfelder. Die Zunahme der Binnenfelder im Stirnpol und in der Scheitelschläfen-

gegend soll der anatomische Ausdruck für den Fortschritt der Hirnentwicklung sein. Es besteht ein gewisser Parallelismus zwischen der Größe der Aufnahmeflächen an der Peripherie und den zentralen Projektionsgebieten. Die Hörsphäre ist am kleinsten, die Sehsphäre etwas größer und am größten der sensible Teil der Zentralzone. Das Studium der Myelogenie hat ergeben, daß die durch das physiologische Experiment und durch klinische Erfahrungen ermittelten Sinnesgebiete, d. h. die Regio rolandica, die Regio calcarina und die erste Temporalwindung zur Zeit der Geburt mit Markfasern reichlich versehen sind, während andere noch fast ganz marklos sind. Damit ist aber nicht bewiesen, daß die ungleichzeitige Markreifung funktionell gleichwertige Fasersysteme charakterisiert. Die genauere Abgrenzung der Felder ist nach Ansicht mancher eine zu willkürliche. Die frühmarkreifen Sinnessphären fallen nun nicht immer mit den histologischen Feldern räumlich zusammen. Die anatomische Unterscheidung der Assoziations- und Sinneszentren hat seine Schwierigkeit, so daß man aus der an sich so interessanten Tatsache der verschiedenen Markreifung noch keine Schlüsse auf die Physiologie der verschiedenen Areale ziehen darf. Besonders widerspricht die auf Grund von zytoarchitektonischen Resultaten festgestellte Tatsache, daß die vordere und hintere Zentralwindung einen durchaus verschiedenartigen anatomischen Bau zeigen, der von Flechsig aufgestellten Behauptung, daß eine einheitliche Fühlsphäre die vordere und hintere Zentralwindung und das Parazentralläppchen umfaßt.

Die physiologischen Methoden haben im Gegensatz zu der großen Zahl der Rindenterritorien, welche mit Rücksicht auf ihren anatomischen Bau unterschieden worden sind, nur wenige Sinnessphären unterscheiden gelehrt.

Schon Goltz gab zu, daß die verschiedenen Lappen des Großhirns wohl nicht dieselben Funktionen hatten; er hat aber die Aufteilung der Rinde in Sinnessphären, wie dies Munk, Ferrier und Luciani getan haben, immer bestritten. Gudden unterschied zwei verschiedene Regionen im Großhirn. Die Region für die Bewegung verlegte er in den vorderen Teil, die Region für die Empfindungsvorstellungen in die hinteren Teile.

H. Munk hat die Rinde aufgefaßt als ein „Aggregat“ von Arealen, welche den verschiedenen Sinnen zugeordnet sind. Die Occipitallappen enthalten die Sehsphäre, die Schläfenlappen die Hörsphäre, die Stirnscheitellappen die Fühlsphäre und die Gyri hippocampi die Riechsphäre. In ihnen enden die einzelnen Sinnesnervenfasern, und es sollen die spezifischen Empfindungswahrnehmungen und Vorstellungen in ihnen zustandekommen. Munk modifiziert neuerdings seine Auffassung insofern, als er in der Sehsphäre auch Gefühlsnervenfasern enden läßt, und dementsprechend außer Licht- und Gesichtsempfindungen auch Gefühlsempfindungen in der Sehsphäre zustande kommen sollen. Es ist seiner Meinung nach sogar möglich, daß auch in andere Sinnessphären Gefühlsnervenfasern eingreifen. Die Selbständigkeit der Fühlsphäre soll deswegen aber nicht aufzugeben sein. Munk tritt auch jetzt auf das entschiedenste dafür ein, daß die wesentlichste Leistung einer Sinnessphäre die betreffenden Sinnesvorstellungen sind, und daß Gefühls- und Bewegungsvorstellungen im wesentlichen an die Fühlsphäre gebunden sind, während die Gesichtsvorstellungen in der Sehsphäre zustande kommen sollen. Er spricht aber doch von assoziierten Gefühlsnervenfasern und Gefühlsempfindungen in den verschiedenen Sinnessphären.

Es besteht nun tatsächlich eine weitgehende Übereinstimmung in der von Munk aufgestellten Sehsphäre und Hörsphäre des Affen mit der auf anatomischem Wege charakterisierten Area striata und der Hörsphäre. Bei Hunden scheint die anatomisch abgegrenzte Area striata mit der sogenannten Sehsphäre nicht ganz zusammenzufallen, insofern als beim Hunde die Sehsphäre an der lateralen Konvexität der Hemisphäre größer sein soll als die Area striata.

Die landkartenartige Aufteilung der Rinde in Sinnessphären (Sinnes- und Körperfühlsphäre), die den peripheren Sinnesflächen entsprechen sollen, wird man als eine gezwungene und zu weitgehende bezeichnen müssen.

Die von Munk aufgestellten Rindensphären sind auch in den menschlichen Gehirnrinden mit gewissen Modifikationen wiederzufinden. Wir dürfen auch beim Menschen eine Sehsphäre, eine Hörsphäre und eine Zone, in welcher die Extremitäten und die Kopfregion vertreten sind, annehmen.

Obwohl also das Vorhandensein von lokalisierten Funktionen im Prinzip anerkannt ist, so sind wir über die Art und Weise einer Lokalisation noch vollkommen im unklaren. Welche Funktionen können wir denn überhaupt lokalisieren? Lokalisierbar sind zunächst nur einige elementare Komponenten psychischer Leistungen, und zwar nur solche, welche der räumlichen Orientierung dienen, d. h. die einem Reiz angepaßten Antwortbewegungen. In den sogenannten Foci sind nur primitive motorische Akte zusammengefaßt, während die spontanen, kombinierten Bewegungen bei Menschen und Tier offenbar von ganz ausgedehnten Rindenterritorien ihre Impulse erhalten. Durch die motorische Region, in der wir auf sehr engem Bezirk Reizpunkte für räumliche Körperbewegungen zusammengedrängt finden, gehen die von anderen Sinnessphären aus angeregten motorischen Akte (willkürliche Bewegungen, Gemeinschaftsbewegungen und Rindenreflexe auf Reize); die Sinnessphären haben aber auch ihre direkt abwärts ziehenden motorischen Bahnen, welche die motorischen Regionen nicht zu passieren brauchen. Die sogenannten Foci sind Sammelpätze, durch welche die Lebensäußerungen weiter Rindengebiete in die Peripherie geworfen werden (Hitzig). Je komplizierter die Bewegungen der zugehörigen Muskeln um so größer sind die einzelnen motorischen Zentren, und die Trennung der Innervationsbezirke für die einzelnen Gliedsegmente sowie für die verschiedenen Einzelbewegungen nimmt in der aufsteigenden Tierreihe zu.

Die Örtlichkeit der Sinneszentren bestimmt die Lage gewisser motorischer Zentren, da von allen Sinnessphären absteigende Bahnen ausgehen, welche Bewegungen im Interesse der betreffenden Sinne hervorrufen. Es ist an das temporale, präzentrale und occipitale Blickzentrum zu erinnern. In der zentralen Furche liegt — bestätigt durch die anatomischen Befunde — die Trennungslinie zwischen motorischen und sensiblen Zentren; in der hinteren Zentralwindung ist vielleicht im wesentlichen der Muskelsinn und der Tastsinn zu lokalisieren. Die Repräsentationszonen für die Körperteile sind bei allen Tieren in der gleichen Anordnung zu treffen, und die schon von Jackson auf Grund der Beobachtung bei Rindenepilepsie aufgestellte Anordnung der Zentren innerhalb der Zentralwindungen hat sich durch die physiologischen Methoden bestätigen lassen. Es gibt also eine absolute Lokalisation, d. h. bestimmte abgegrenzte, morphologisch charakterisierte Areale haben spezifische, allerdings primitive Funktionen, womit natürlich die Möglichkeit nicht ausgeschlossen

erscheint, daß in den gleichen Arealen auch noch höhere komplexe Funktionen zustande kommen.

Daß die mnestischen Komponenten spezifischer Vorgänge und alle diejenigen Funktionen, bei deren Ablauf das zeitliche Moment die Hauptrolle spielt, inselförmig in der Rinde vertreten sind, ist sehr zweifelhaft, ja, vielleicht ausgeschlossen (Monakow). Unerwiesen ist es, daß bestimmte psychische Inhalte (Vorstellungen und Empfindungen) in einzelnen morphologischen Elementen lokalisiert sind. Die Anschauung Munks, daß in die entsprechenden Sinnessphären alle Empfindungen und Vorstellungen, welche von dem betreffenden Sinnesorgane herkommen, lokalisiert sind, muß, wie gesagt, abgelehnt werden. Eine Vorstellung ebenso wie eine Sinneswahrnehmung ist schon an sich ein sehr komplizierter Vorgang, der seine phylogenetische und ontogenetische Entwicklung hat, und der außer den räumlichen auch zeitliche Qualitäten besitzt. Vorstellungszellen, Assoziationsschichten und Zentren, psychische Zentren höherer Ordnung, Verstandeszentren kann es nicht geben. Gedächtnis, Phantasie, Wille, Intelligenz, Formsinn und Raumsinn werden sich nicht inselförmig lokalisieren lassen. Brodmann sagt: „In Wahrheit gibt es nur ein psychisches Zentrum, das ist das Gehirn als Ganzes mit allen seinen Organen, welche bei jedem psychischen Vorgang“, vielleicht auch bei solchen, die uns psychologisch genommen noch einfach erscheinen, zusammen in Aktion treten und sich kombinieren. Obwohl es also elementare Funktionsherde gibt und manche komplexe psychische Prozesse an bestimmte Stellen gebunden erscheinen, so sind die verschiedenen Bewußtseinsvorgänge doch nur der Ausdruck einer unendlich großen Variabilität funktioneller Zusammenfassungen von kortikalen Einzelorganen. Brodmann sieht in der reicheren topischen Gliederung der Rindenoberfläche eine der Grundlagen der höheren geistigen Ausbildung, insofern als eine größere Kombinationsmöglichkeit dadurch gegeben ist.

Die Bedeutung der subkortikalen Zentren für den richtigen Ablauf motorischer Akte, auch solcher, die mit wesentlichen Komponenten in der Rinde vertreten sind, und für das Zustandekommen von Sinnesempfindungen wurde oben erörtert. Die Hemisphärenrinde ist beim Tiere wohl nicht das alleinige Organ bewußter Empfindungen und der Spontaneität. Goltz konnte zeigen, daß auch ohne Großhirn Sinneseindrücke beim Säugetier zustande kommen, ebenso wie geordnete zweckmäßige Bewegungen. Auch ließ sich zeigen, daß Bestandteile von Ausdrucksbewegungen nach wie vor in subkortikalen Zentren vertreten sind. Das des Großhirns beraubte Zentralnervensystem ist aktiv noch keine einfache Reflexmaschine. Andererseits ist für den Menschen der Beweis noch nicht erbracht, daß ohne Großhirnrinde Empfindungen und willkürliche Bewegungen überhaupt möglich sind. Extrakortikale Bewußtseinsvorgänge gibt es nach Hitzig nicht[1]). Nach ihm ist die Rinde das Organ des Erkennens, Verstehens, Erinnerns und es gibt für ihn daher nur Vorstellungs- und Bewußtseinssphären, aber nicht Sinnessphären. Die Rinde apperzipiert und assoziiert die unbewußten Empfindungen und Vorstellungen niederer Ordnung. Nach

[1]) Franz weist darauf hin, daß es für den Menschen noch nicht feststeht, daß alle bewußten Vorgänge im Großhirn lokalisiert sind, und er kommt zu der Auffassung, daß das Bewußtsein denjenigen Hirnteilen bleibt, welche am häufigsten Neuleistungen vollbringen, während es den übrigen mehr stereotyp arbeitenden Hirnteilen nach und nach



Munk finden Sinnesempfindungen auch der allereinfachsten Art von Anfang an nur in der Großhirnrinde statt, und in den subkortikalen Zentren können nur echte Reflexe zustande kommen. Inwieweit dieser Auffassung die Beobachtungen von Kalischer widersprechen, wurde oben ausführlicher dargelegt. Goltz betrachtete das Großhirn im wesentlichen als ein Hemmungsorgan, welches die subkortikalen Reflexe in einer normalen Erregbarkeit erhält. Die subkortikalen Zentren haben Funktionen, welche den Rindenfunktionen durchaus vergleichbar sind, nur werden sie von höheren (sensorisch-exogenen und motorisch-endogenen) übertönt. Der Ausfall an psychischen Leistungen bei Entfernung des Großhirns nimmt mit der Organisationshöhe zu. Je größer die Isolierung der subkortikalen Zentren, d. h. also, je größer der Rindendefekt um so intensiver das Bestreben der subkortikalen Ganglien, leistungsfähig zu werden (subsidiäre Automatie der tiefen nervösen Zentren). Um die eigentümliche Abstufung dieser Funktionen innerhalb einer Kette von reizbaren Gebilden besser verständlich zu machen, erinnert Tschermack an die Übereinanderschaltung der einzelnen Herzabschnitte; nach Ausschaltung des dominierenden Sinus kann ein Stillstand erfolgen, der aber später einem langsamen subsidiären Eigenrhythmus der Atrioventrikularpartie Platz macht.

Monakow hat in seinem bekannten Referat über den Aufbau und die Lokalisation der Bewegungen beim Menschen den Versuch gemacht, auf zeitlich differenzierte Komponenten eine Lokalisation der Bewegungen aufzubauen. Es scheint hier angezeigt, einiges von Monakows Ansichten über diese Frage wiederzugeben. Biologisch lassen sich die Körperbewegungen des Menschen und der Tiere in eine Anzahl von Gruppen einteilen. Die ältesten Bewegungen sind diejenigen, welche der unmittelbaren Erhaltung des Lebens, dem Schutze und der Abwehr von Schädigungen dienten (Schutzabwehrreflexe, lokomotorische Reflexe [Strampeln], koordiniert lebenswichtige Bewegungen wie Respiration, Saugen und Schlucken). Eine zweite Gruppe von Bewegungen dient der Orientierung des Körpers im Raum und der Ortsbewegung zum Zwecke der Nahrungsaufnahme. Diese Funktionen werden bei niedrigen Wirbeltieren noch in einer Reihe aufeinanderfolgender Metameren besorgt, die eine zunächst ganz selbständige Funktion besitzen können. Der Kopfteil aber übernimmt bald die Führung des metameren Systems, und er gibt die Führung später an die neu sich entwickelnden Hirnteile (Hinterhirn, Mittelhirn, Vorderhirn) ab. Es kommt so zu der sogenannten Wanderung der Funktion nach dem Kopfende, neue Anlagen übernehmen Funktionen der älteren Teile, die aber gewisse Anteile an der Funktion behalten und nur gewisse Komponenten ihrer Funktion an die Großhirnrinde abgeben. Monakow betont mit Rücksicht auf diese zahlreichen kinetischen Entwicklungsphasen der motorischen Leistungen eine chronologische, physiologische Betrachtungsweise gegenüber der rein anatomischen.

verloren geht. Demnach ist es möglich, daß bei wesentlich anders organisierten Tieren das Bewußtsein auch an andere Gehirnteile gebunden ist als beim Menschen. Es könnte beim Fisch das Kleinhirn sehr wohl als Träger bewußter Vorgänge angesprochen werden.

Franz, Über das Kleinhirn in der vergleichenden Anatomie. Biolog. Centralbl., Bd. 31, Nr. 14, S. 434—445.



Über eine rationelle Lokalisation der verschiedenen Bewegungsarten sagt Monakow folgendes: Die Lokalisation der Körperabschnitte (Arm, Bein, Kopf) in den sogenannten motorischen Zonen ist sicher. Sie ist eine der wichtigsten Durchgangsstationen vieler motorischer Impulse. Außer diesen nach Synergien und Gliedteilen lokalisierbaren motorischen Komponenten bestehen aber noch andere Lokalisationsprinzipien. So können die Orientierungsbewegungen je nach dem Sinnesorgan, von welchem aus sie zustande kommen, kortikal oder subkortikal lokalisiert sein. Bei den Ortsbewegungen (Orientierung im Raum) ist die richtige Aufeinanderfolge der Bewegungen das wichtigste. Bei der Lokomotion sind zwei Gruppen von Bewegungen zu unterscheiden: die unbewußte Erhaltung des Körpergleichgewichtes und die bewußte Einhaltung der Bewegungsrichtung und der Orientierung im Raum. Die erste Gruppe der Bewegungen steht in Abhängigkeit von der Medulla spinalis, der Oblongata, dem Vestibularapparat, dem Cerebellum, dem Pons und der kortikorubralen Haubenbahn. Die zweite Gruppe von Bewegungen hängt von der Großhirnrinde respektive den Sinnessphären ab. Jeder einzige Teil hat seine zeitlich wohl definierte kinetische Spezialaufgabe und die Sukzession der Synergien ist hier die Hauptsache. Je mannigfaltiger die Bewegungen, je mehr sie den Charakter von Fertigkeiten haben, um so ausgedehntere Rindenpartien haben mit ihnen zu tun. Da sie mit den in Sinnessphären deponierten Erfahrungen bequem in Beziehung treten müssen, so müssen sie auch wohl in der Rinde lokalisiert sein. Die Bewegungsfaktoren für die Prinzipalbewegungen können subkortikal liegen, während die Zielbewegungen und höhere Ausdrucksbewegungen in der Rinde vertreten sein müßten. Die Zentren für die Muskelsynergien und die Apparate für die Sukzession der Bewegungen sind in die Großhirnrinde gewandert, und die Fokalrepräsentation ist nur die Basis, über die alle Zielbewegungen gehen, insbesondere für die simultan funktionierenden Muskelgruppen. Fortlaufende Bewegungen erhalten ihre Anregung von Partien außerhalb der Foci. Es kommt also für die Lokalisation der motorischen Funktionen darauf an, ob die zur Verwendung kommenden kinetischen Komponenten synchron oder sukzessiv funktionieren. Monakow unterscheidet das Prinzip der synchronen Lokalisationen von dem Prinzip der sukzessiven. Anatomisch kennen wir von den Lokalisationsarten nur die gliedtopographische und Focalrepräsentation. Sie enthalten gemeinsame Repräsentanten für die simultanen Muskelkontraktionen. Die Lokalisation der Prinzipal- und Zielbewegungen ist schon eine viel diffusere. In noch viel höherem Maße gilt dies für die Ausdrucksbewegungen. In bezug auf die Artikulation der Sprache und der Schrift haben die Ausdrucksbewegungen ebenfalls ihre Fokalrepräsentation in der erregbaren Zone; dazu kommen phylogenetisch ältere Synergien, die außer der Sprache auch lebenswichtigen Bewegungen dienen und zum Teil bulbär lokalisiert sind. Über diese der Artikulation dienenden Synergien hinaus ist aber eine schärfer begrenzte Lokalisation der Sprache nach Monakow sehr schwierig, wenn nicht überhaupt unmöglich. Ferner stellt die Lehre von der Diaschisis, die ja dazu geführt hat, die Existenz von inselförmigen Zentren für fertige Funktionen überhaupt abzulehnen, namentlich jede genauere Lokalisation der Sprachfunktionen in Frage, indem sie das Auftreten und Verschwinden aphasischer und apraktischer Symptome von dem Vorhandensein

oder dem Zurückgehen der Diaschisiswirkuug abhängig macht. Mag der Diaschisis auch ein weitgehender Einfluß auf das Zustandekommen verschiedener Ausfallssymptome zukommen und mögen auch die Sprachimpulse von ganz ausgedehnten Territorien der Rinde ihren Ausgang nehmen, so müssen diese Bahnen, auf welchen die Sprachimpulse geleitet werden, doch nach den entsprechenden motorischen Foci, doppelseitig oder wahrscheinlich mehr einseitig geleitet werden, so daß dadurch doch die Möglichkeit gegeben ist, daß von bestimmten Stellen aus im Großhirn besonders leicht eine größere Anzahl von Bahnen, die den Sprachfunktionen dienen, getroffen werden können.

Bewiesen erscheint die Superiorität einer, meist der linken Hemisphäre, welche allein dem Menschen eigen zu sein scheint. Es wird im einzelnen noch genauer nachgewiesen werden müssen, welche der sogenannten höheren psychischen Funktionen eine überwiegend einseitige Vertretung haben. Die Erfahrungen, welche mit aphasischen, apraktischen und einigen agnostischen Störungen gemacht worden sind, lehren, daß gewisse Funktionsteile des gesamten Sprach- und Schriftmechanismus und gewisse motorische Komponenten des Handelns eine überwiegend einseitige Lokalisation haben; vielleicht sind es überhaupt nur gewisse höhere motorische Komponenten, die hier in Frage kommen[1]).

Man steht heute allen Versuchen, höhere psychische Funktionen in anatomischem Sinne zu lokalisieren, skeptischer als früher gegenüber; es bleibt nach Monakow zunächst nichts anderes übrig, als die allmählich erworbenen Sinneswahrnehmungen und Bewegungsformen physiologisch zunächst in einzelne Bestandteile zu zergliedern, ehe man daran denken kann, sie in eng umschriebene Rindenfelder zu lokalisieren. Dies gilt natürlich noch viel mehr von Vorstellungen, von der Sprache und dem Intellekt. Die Schwierigkeit aber, kombinierte Verrichtungen nach ihren einzelnen physiologischen Komponenten auseinanderzuhalten, erscheint zurzeit noch fast unüberwindlich.

---

[1]) Es darf vielleicht an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, daß von seiten moderner Philosophen, welche zu dem Problem der Beziehungen von Körper und Geist neuerdings Stellung genommen haben, das Gehirn nur als Vermittler zwischen sensiblen und motorischen Vorgängen betrachtet wird und zwar vor allem als der Träger des wiederholenden (motorischen) Gedächtnisses, aber nicht als ein Organ, in welchem Vorstellungen eine Aufspeicherung erfahren können.

Henri Bergson, Matière et Mémoire. 5. éd. Felix Alcan. Paris (Diedrichs, Jena, 1908).





# Zur Physiologie der Großhirnganglien, des Balkens und der Hypophyse.

Streifenhügel und Linsenkern gehören zum Vorderhirn und werden als Rindengebiete aufgefaßt, welche in die Tiefe verlagert sind. Sie zeigen gerade bei denjenigen Tieren eine besondere Entwicklung, deren Hirnrinde stärker entwickelt ist. Die hauptsächlichsten zentralen anatomischen Verbindungen der Vorderhirnganglien gehen zum Thalamus und zum Kleinhirn; bei angeborenen Defekten des letzteren findet sich Atrophie des Streifenhügels. Experimentelle und klinische Erfahrungen schienen zu lehren, daß bei Läsionen im Gebiete der Großhirnganglien motorische Störungen auftreten können, und zwar sowohl Reizerscheinungen wie lähmungsartige Zustände. Schädigungen der inneren Kapsel können aber in den meisten Fällen nicht ausgeschlossen werden, und so werden von den meisten Autoren alle Ausfallssymptome bei Verletzungen des Streifenhügels auf Kapselverletzungen zurückgeführt. Dauernde motorische Ausfallserscheinungen sollen sich überhaupt durch Streifenhügelverletzungen nicht hervorrufen lassen. Baginsky und Lehmann beobachteten unzweckmäßige Haltung der Extremitäten nach Verletzungen des Streifenhügels. Nothnagel sah bei Kaninchen nach Reizung des Nucleus caudatus Laufbewegungen; ebenso Magendie nach Abtragung des Streifenhügels. Nothnagel bezeichnet den Nucleus caudatus als ein Zentrum komplizierter automatischer Bewegungen. Sensible Ausfallserscheinungen wurden nicht konstatiert. Der Streifenhügel scheint elektrisch nicht erregbar zu sein; die gegenteiligen Beobachtungen werden ebenfalls auf Reizung der vorüberziehenden Fasern in der Capsula interna bezogen (Eckhardt, Frank und Pitres, Beevor und Horsley, Ziehen, Schüller). Reichel hat gezeigt, daß symmetrische Erweichungen beide Linsenkerne erreichen können, ohne klinische Symptome zu machen. Ferner wurden bei Verletzungen der Großhirnganglien noch folgende motorische Reizerscheinungen beschrieben: Zittern, Zwangslachen und choreatische Bewegungen. Monakow bezieht aber auch diese Ausfallserscheinungen nicht auf die Vorderhirnganglien. Munk und Aronsohn beobachteten bei Tauben, Hunden und Kaninchen nach Verletzung des Corpus striatum Störungen der Nahrungsaufnahme. Exner meint, daß Streifenhügel und Linsenkern etwas mit den zahlreichen, unbewußt ablaufenden oder dem Bewußtsein nahestehenden motorischen Leistungen zu tun haben

und die Koordination besorgen. Meynert hat schon behauptet, daß der Nucleus lentiformis und Nucleus caudatus den Bewußtseinsvorgängen nahestehen, und nach der Auffassung von Blackford liefert das Corpus striatum der Rinde Assoziationsmaterial für Muskelsinnempfindungen und für Raum- und Zeitempfindungen; es soll, in ähnlicher Weise wie der Thalamus opticus für die verschiedenen sensorischen Empfindungen, eine Art Assoziationszentrum sein, so daß in der Großhirnrinde Assoziationsgruppen, die bereits subkortikal entstanden sind, zur Perzeption gelangen.

Von einer ganzen Reihe von Beobachtern werden die Beziehungen der Großhirnganglien zu vasomotorischen Störungen respektive zu Temperaturerhöhungen hervorgehoben. Bei Läsionen eines Streifenhügels soll die Temperatur der entgegengesetzten Körperhälfte eine Steigerung erfahren (Horsley, White, Nothnagel, Aronsohn, Kaiser). In einigen Fällen wurden neben der Temperatursteigerung auch Hautödeme beobachtet. Die zur Erzeugung der Hyperthemie geeignetste Stelle soll in der Mitte des freien Randes des Nucleus caudatus liegen. Von anderen Beobachtern wird ein wärmeregulierendes Zentrum auch im Thalamus opticus angenommen, und zwar beim Kaninchen in dem vorderen medialen Ende des Thalamus (Aisenstat, Streerath). Nach Ott, White und Tangl tritt bei Verletzung des vorderen Teiles des Sehhügels eine Steigerung der Temperatur um etwa 1° C ein, welche etwa 40 Stunden anhält. Man hat auch von einem die Wärmeproduktion hemmenden Zentrum im Thalamus gesprochen. Ott hat 6 wärmeregulierende Hirnzentren unterschieden; eines davon soll im Tuber cinereum liegen.

Aronsohn und Richet haben unabhängig voneinander beobachtet, daß wenn man bei Kaninchen und Hunden unmittelbar hinter der Stirnnaht durch ein Trepanloch des Os parietale eine Nadel bis zum Corpus striatum führt und dieses durchbohrt, die Körpertemperatur steigt und zwar für einige Tage, und daß der Sauerstoffverbrauch, die Kohlensäureproduktion und die Stickstoffausscheidung ähnlich wie beim Fieber zunehmen.

Auf die weiteren Funktionen des Thalamus und seiner Adnexe kann hier nur kurz eingegangen werden. Sehhügel und Pulvinar bilden ein Schaltorgan für alle sensiblen und sensorischen Bahnen. Ein Zusammenhang mit allen Stabkranzfeldern wird angenommen; die Verbindungen zu der Zentralzone sind am stärksten. Für die Hör- und Sehleitung kommen hauptsächlich das primäre Pulvinar und das Corpus geniculatum externum in Betracht. Über die thalamokortikalen Bahnen der Riechleitung, der Schmeckleitung und der aufsteigenden Vestibularisbahn fehlen noch Angaben.

Motorische und sensible Störungen bei Thalamusverletzungen werden von manchen Beobachtern auf Kapselläsionen bezogen (d'Abundos), während Roussy das Syndrom thalamique gegenüber dem Syndrom perithalamique von Abunddo zu verteidigen sucht. Er beobachtete Schädigung der Oberflächensensibilität, der Tiefensensibilität und des stereognostischen Sinnes ohne Störungen der Ausdrucksbewegungen. Mit Rücksicht auf die tektonische Stellung des Thalamus sind sensible Störungen bei seiner Läsion zu erwarten. Jackson fand beim Menschen Verlust der Sensibilität auf der entgegengesetzten Seite. Edinger berichtete über zentrale Schmerzen, welche im Thalamus zustandekommen sollen und über Hyperästhesie der gekreuzten

Seite. Daß der Thalamus in die Bahnen des Muskelsinnes eingeschaltet ist, dafür spricht das Auftreten von abnormen Stellungen der Extremitäten bei seiner Läsion. Lussana bezeichnet den Thalamus direkt als ein Bewegungszentrum für die entgegengesetzte Extremität. Der Thalamus stellt nach Ansicht einiger Autoren bereits ein Assoziationszentrum dar, welches der Rinde komplizierte, assoziative Verknüpfungen zur Perzeption vermittelt. In ihm und in seinen Annexen sollen Bewegungen instinktiver Natur lokalisiert sein. Bei Tieren ist gezeigt worden, daß die typische Instinktbewegung des Fressens nicht nur von einer Stelle der Hirnrinde aus, sondern nach deren Wegnahme auch vom Stabkranz sowie den untersten Partien des Thalamus opticus und von der Regio subthalamica aus anzuregen ist. Goltz sah bei Tieren erst dann alle Affektregungen schwinden, wenn nach Abtragung des Gehirns auch der Thalamus entfernt war. Gewisse automatische, emotive Bewegungen werden in den Thalamus lokalisiert. Bekannt ist bei Thalamusherden das Auftreten einer gekreuzten Facialislähmung für mimische Bewegungen, soweit sie beim Lachen und Weinen zustandekommen, während die willkürliche Sonderinnervation des Gesichtsmuskels erhalten bleibt. Bechterew nimmt auch ein thalamisches Artikulationszentrum an und Pick läßt den Kitzelreflex durch den Thalamus und den Linsenkern gehen.

Zahlreiche Beobachtungen aus der Pathologie, nach denen bei Thalamusverletzungen choreatische Bewegungen, Konvulsionen, Wirbelsäulenverkrümmung und Kreisbewegungen nach der verletzten Seite hin vorkommen sollen, sprechen auch für die innigen Beziehungen des Thalamus zu motorischen Bahnen. Steiner nimmt an, daß im Thalamus des Frosches ein akzessorisches Inspirationszentrum sich findet und daß vom Thalamus aus der Tonus der Skelettmuskulatur und die Hautfarbe zu beeinflussen sind.

d'Abundos, zitiert nach neurolog. Jahresbericht, 1910, S. 172.
Aisenstat, Arch. f. Anat. u. Physiol. Physiol. Abt., H. 5 u. 6, S. 475. Die Lage des Wärmezentrums des Kaninchens und das Erkennen der Lage desselben durch äußere Merkmale.
Aronsohn und Sachs, Naturforscherversammlung. Berlin. 1886, S. 144.
Baginsky und Lehmann, Virchows Arch., Jahrgang 1886, Bd. 106, S. 258.
Bastian H. und Ch.: The Funktions of the Kinästhetic of the Brain. Brain, Bd. V, 32, S. 327.
Blackford J. V., On the Functions of the Optic Thalamus and the Corpus Striatum. The Journ. of Mental science, Bd. 56, S. 452.
Beevor and Horsley, Philos. Trans. 1890, Bd. 55.
Carville und Duret, Archiv de physiologie, 1875, S. 352.
Eckhardt, Hermanns Handbuch der Physiologie, Bd. 2, II, 1879.
Edinger, Deutsche Zeitschrift für Nervenheilkunde, 1891, S. 202.
Exner, Physiologie des Menschen von Zuntz und Loewy, S. 178 u. 183.
Frank und Pitres, Archiv de Physiologie, 1883, S. 80.
Kaiser, Neurol. Zentralbl., 1895 S. 457.
Lussana, zitiert nach Tschermak in Nagels Handbuch, Bd. 4, S. 184.
Magendie, Leçons sur les fonctions du systeme nerveux.
Monakow, Gehirnpathologie, S. 951.
Nothnagel, Virchows Arch., Bd. 57, S. 209.
— Topische Diagnostik, S. 262–264.
Ott, Brain, 1889, Bd. 11.
— Zentralbl. f. d. med. Wissenschaften, 1885, S. 755.



Pick A., Wiener klin. Wochenschr., 1903, S. 369.
Reichel, Erkrankungen des Streifenhügels und der Linsenkerne. Wiener med. Presse, 1898.
Richet, Arch. de Physiologie, 1885, S. 237; Pflügers Arch., Bd. 37, S. 624.
Sachs E., On the Relation of the Optic Thalamus to Respiration, Circulation, Temperatur and the Spleen. The Journal of Experim. Medicin, Vol. XIV, 4, pag. 408.
Schiff, Les centres moteurs corticals. Gesammelte Beiträge z. Physiol., Lausanne, 1896.
Schüller, Jahrbuch f. Psych., Bd. 22, S. 90.
Steiner, Die Funktionen des Zentralnervensystems. Teil I, Gehirn des Frosches.
Streerath E., Die Wirksamkeit der Wärmezentren im Gehirn. Arch. f. Anat. u. Physiol., Physiol. Abt., H. 3 u. 4, S. 295.
Tangl, Pflügers Arch., 1895, Bd. 61, S. 559.
Tschermack, in Nagels Handbuch, Bd. 4, S. 181.
White W. H., Journ. of Physiol., 1890, Bd. 11.
Ziehen, Zur Physiologie der subkortikalen Ganglien. Neurol. Zentralbl., 1888, S. 429; Arch. f. Psych., Bd. 21.

Der Balken birgt in sich die Systeme der Querkommissuren. Ergänzt wird er durch die vordere Kommissur, welche namentlich die Verbindung der beiden Schläfenlappen darstellt. Die durch den Balken gehenden Verbindungsbahnen sollen keineswegs nur symmetrische Stellen der beiden Hemisphären verbinden. Die Verbindungen der Occipitalregionen sind am stärksten.

Versuche an Tieren, bei welchen eine Balkendurchtrennung vorgenommen wurde, sollen keine Ausfallserscheinungen ergeben haben, vorausgesetzt, daß die Hemisphären nicht verletzt waren. Balkenmangel kommt beim Menschen als Nebenbefund vor, ohne daß zu Lebzeiten irgend welche Ausfallserscheinungen bestanden. Oft handelte es sich aber in den Fällen mit Balkenmangel oder mangelhafter Entwicklung des Balkens um mikrocephale Idioten und Epileptiker. Die häufige Symptomlosigkeit von Balkenerkrankungen ist bekannt. Auf die Bedeutung des Balkens für das Zustandekommen apraktischer Störungen beim Menschen wurde oben schon hingewiesen. Der Balken vermittelt den Einfluß der linken Hemisphäre speziell des linken Armzentrums auf das rechte Armzentrum, dessen Praxie sich bis zu einem gewissen Grade in Abhängigkeit von der superioren Hemisphäre befindet. Es wird behauptet, daß die vordere Balkenhälfte die Erregung von der linken Hemisphäre nach der rechten leitet, die hintere Balkenhälfte von der rechten nach der linken.

Yoshimura hat bei Hunden die funktionelle Bedeutung der verschiedenen Balkenteile festzustellen versucht und er konnte zeigen, daß bei der Restitution von Sehstörungen nach Rindenverletzungen der hintere Teil des Balkens eine wichtige Rolle spielt. Hatte sich eine durch Occipitalrindenverletzung hervorgerufene Hemiamblyopie wieder zurückgebildet, so wurde durch Durchschneidung des hinteren Teiles des Balkens die Sehstörung wieder hervorgerufen; auch verstärkte die partielle Balkendurchschneidung die Wirkung einer beschränkten Rindenverletzung.

Mott und Schäffer haben den Nachweis geführt, daß der Balken elektrisch erregbar ist. Auch finden sich nach den Resultaten der Reizung auf der Schnittfläche des Balkens wie am unverletzten Balken die motorischen Bahnen in einer gewissen Reihenfolge (Augen, Kopf, Rumpf, Schulter, Arm, Finger, Oberschenkel, Fuß). Rostrum und Splenium sollen unerregbar sein. Sherrington erhielt von diesen Teilen des Balkens aus Augenbewegungen.

Arndt und Sklarek, Über Balkenmangel im menschlichen Gehirn. Arch. f. Psych., 1903, Bd. 37.
Brown-Séquard, Compt. rend. soc. biol., 1887, S. 261.
Daniel-Groß, Mikrogyrie und Balkenmangel im menschlichen Gehirn. Arch. f. Psych., Bd. 4, 5, H. 2, S. 605.
Kogowsky, Zur Frage über den Balkenmangel im Gehirn des Menschen. Anat. Anzeiger, Bd. 36, Nr. 20—22, S. 580—586.
Landsberger, Über Balkenmangel. Zeitschr. f. d. gesamte Neurol. u. Psych., 1912, Bd. XI, H. 5, S. 516.
Levy-Valenci, Le corps calleux. Étude anatomique, physiologique et clinique. Thèse de Paris, 1910.
Marchand, Demonstration von Präparaten von totalem und partiellem Mangel des Balkens im menschlichen Gehirn. Anat. Anzeiger, Ergänzungsheft, Bd. 38, S. 217—220.
Mott und Schäfer, Brain, 1890, Bd. 13, S. 174.
Muratoff, Sekundäre Degenerationen nach Durchschneidung des Balkens. Neurol. Zentralbl., 1893, Nr. 12, S. 714.
Sherrington, Journ. of Physiol., 1894, Bd. 17.
Wahler, Über Balkentumoren. 1904, Leipzig, I. D.
Yoshimura, Über die Beziehungen des Balkens zum Sehakt. Arch. f. d. gesamte Physiol., Bd. 29, H. 8 u. 9.
Zingerle, Über die Bedeutung des Balkenmangels im menschlichen Großhirn. Arch. f. Psych., 1898, Bd. 30, S. 400.

Der Hypophyse, welche als Drüse (Blutdrüse) mit innerer Sekretion aufgefaßt wird, werden gegenwärtig auf Grund mancher Gewebsänderungen in der Drüse, welche unter besonderen Umständen auftreten, besondere, sogar lebenswichtige Funktionen zugeschrieben. Die Auffassung, daß die Hypophyse nur ein rudimentäres Organ ohne jede Funktion ist, wurde als unrichtig erkannt.

Bekanntlich wird an der Hypophyse ein vorderer epithelialer, ektodermaler Teil und ein hinterer nervöser Teil unterschieden, welcher sich am Boden des dritten Ventrikels entwickelt. Die ursprüngliche Höhlung dieses Infundibularteiles verschwindet allmählich; bei den Katzen findet sich daselbst noch ein Hohlraum, der zum Ventrikel führt; beim Menschen ist der Hals der Hypophyse bereits solide (Herring). Erdheim hat über den Bau, die Entwicklung und die pathologische Anatomie der Hypophyse eingehende Studien gemacht; er hat gefunden, daß an der früheren Insertionsstelle des Hypophysenganges Haufen von Plattenepithelzellen liegen, welche als Reste des früheren Hypophysenganges aufzufassen sind; auch am Rachendach bei Neugeborenen konnte er Reste des Hypophysengewebes nachweisen, die sogenannten Rachenhypophyse, welche von Haberfeld auch im höheren Alter noch nachgewiesen worden ist. Diese Befunde sind nicht unwesentlich für die Pathologie der Hypophyse, namentlich für die Entstehung der Tumoren in der Hypophysengegend[1]).

Es sind nun unter bestimmten Bedingungen Veränderungen an der Hypophyse gefunden worden, welche auf eine Hyperfunktion der Drüse bezogen worden sind. So bewirkt die Thyreodektomie gewisse Veränderungen

[1]) Betreffend die Ausführungsgänge der Hypophyse vergleiche Edinger, Über die Hypophysis, Anat. Anzeiger, Bd. 38, Ergänzungsheft, S. 89. Edinger, Die Ausführungswege der Hypophysis. Arch. f. mikroskop. Anat., Bd. 78, S. 496—505. Haller, Bemerkungen zu Edingers Aufsatz: Die Ausführungswege der Hypophysis. Anat. Anzeiger, Bd. 40, Nr. 13 u. 14, S. 381.



in der anatomischen Beschaffenheit der Drüse, und zwar hauptsächlich im Hinterlappen, der Pars nervosa; der Vorderlappen soll sich dabei indifferent verhalten. Die Zellen der Pars nervosa sollen vermehrt sein; die Kolloidmenge soll zunehmen und sich in reichlicher Menge in den Lymphräumen finden (Herring).

Forsyth hat eine Vermehrung der Kolloidproduktion auch bei Hühnern beobachtet, welche eine Fleischkost mit Zusatz von Kalksalzen erhielten. Beachtenswert sind die Hypophysenveränderungen in der Schwangerschaft. Erdheim und Stumme haben gezeigt, daß in der Gravidität die Hypophyse eine Größenzunahme und eine Gewichtszunahme erfährt, im Puerperium dagegen eine Involution durchmacht. Mayer und ebenso Cohn haben auf die Beziehungen der Hypophyse zu den Keimdrüsen hingewiesen; es soll eine vikariierende Funktion der Hypophyse bei ruhender Ovarialfunktion geben. Tandler und Groß fanden Hypophysenvergrößerungen bei Kastraten und Stumme beschreibt dieselbe Veränderung bei doppelseitiger Hodenerkrankung. Auch Kohn will nach Entfernung der Ovarien und bei doppelseitiger Hodentuberkulose eine Zunahme des Gewichtes der Hypophyse, eine stärkere Blutfülle und eine Vermehrung der eosinophilen Zellen beobachtet haben und Thumim spricht sogar die Ansicht aus, daß durch den Ausfall der Ovarialfunktion die Entwicklung von Hypophysis-Tumoren angeregt werden könnte. Beachtenswert sind in diesem Zusammenhang noch die Beobachtungen von Gemelli, welcher bei Winterschläfern den Lobus glandularis während des Winterschlafes und beim Erwachen anders beschaffen fand als in der Sommerszeit.

Die experimentellen Untersuchungen von Cushing haben folgende Resultate ergeben: der vordere epitheliale Teil der Hypophyse soll hauptsächlich die Funktion der inneren Sekretion haben; wird dieser Teil entfernt, so kommt es zu der sogenannten Cachexia hypophyseopriva. Es wurden ein Sinken der Körpertemperatur, eine Abnahme des Pulses und tetanieähnliche Muskelkrämpfe beobachtet. Bei jüngeren Tieren soll die Hypophysenentfernung eine Art Infantilismus, d. h. eine mangelhafte Haarentwicklung und eine mangelhafte Entwicklung der sekundären Geschlechtscharaktere erzeugen. Auch die weiteren Untersuchungen von Crowe, Cushing und Homans haben diese obengenannten Resultate bestätigt. Der vordere Lappen der Drüse soll wichtig sein, der hintere nicht. Trennt man die Hypophyse nur vom Gehirne ab, läßt sie aber an ihrem Platze liegen, so treten keine Ausfallserscheinungen auf. Bei Hypophysenentfernung werden noch beschrieben: starke Adipositas, sekundäre Hypoplasie der Genitalien, eine Persistenz des Infantilismus, wenn die Hypophysenentfernung vor der Geschlechtsreife vorgenommen wurde, ferner Polyurie, Glykosurie, Alterationen der Haut und ihrer Adnexe, Hypotrichose und subnormale Temperaturen. Schließlich sollen die operierten Tiere auch eine geringere Widerstandsfähigkeit gegen Infektionen zeigen.

Die Symptome der Akromegalie, welche bekanntlich seit Pierre Marie mit Hypophysenerkrankungen in Beziehung gebracht worden sind, haben sich bis jetzt experimentell nicht erzeugen lassen und Parisot meint daher mit Recht, daß die Hypophysenveränderung nicht das einzige und wesentliche Element der akromegalischen Erkrankung darstellen kann. Die Hypothesen über die Hypophysisfunktionen, welche sich an die Entdeckung von Pierre Marie angeschlossen haben, lauteten: das Sekret der Drüse ruft die Größen-

zunahme der distalen Körperteile hervor, oder das Organ hat die Aufgabe, toxische Substanzen zu paralysieren, welche bei ungenügender Beseitigung urc h die Drüse das Größenwachstum vermachen.

Cyon hat als erster die Hypophyse elektrisch und durch Druck gereizt und Verlangsamung der Herzaktion und Steigerung des extracraniellen Blutdruckes gesehen. Cyon meint, daß bei jeder Druckerhöhung im Cranium die Drüse mechanisch gereizt wird und dadurch eine Vagusreizung mit Verlangsamung der Herzaktion bewirke; dadurch komme dann eine Beschleunigung der Blutgeschwindigkeit und eine Entlastung der Hirnzirkulation zustande. Die Hypophyse soll danach also ein Schutzorgan des Gehirns gegen abnorm hohen Druck sein. Livon hat neuerdings gezeigt, daß die Hypophyse unerregbar sei, und führt alle Beobachtungen, die für die Erregbarkeit der Drüse sprechen, darauf zurück, daß nicht die Drüse selbst, sondern ihre Umgebung gereizt wurde. Livon exstirpierte die Hypophysis und fand dann bei Reizung ihrer Umgebung Veränderungen im Blutdruck und des Herzrhythmus. Cyon nahm ferner an, daß die Drüse auf chemischem Wege den Hirndruck reguliere, indem sie einerseits vagusreizende und anderseits die Accelerantes reizende Substanzen produziere, und daß die Hypophyse schließlich noch als ein Desintoxikationsorgan aufzufassen sei. Vassale und Sacchi erkannten die Hypophyse auch als Organ an, welches notwendig sei zur Erhaltung des Lebens, da nach seiner Entfernung sich Giftstoffe im Körper anhäufen.

Man hat die Physiologie der Drüse auch dadurch näher zu ergründen gesucht, daß man Extrakte der ganzen Drüse oder einzelner Teile subkutan, intravenös oder intraperitoneal verabreichte oder per os gab; auch hat man Transplantationen der Drüse gemacht, um auf diese Weise eine künstliche Hypersekretion innerhalb des Tierkörpers zu erzeugen. Untersucht wurden die Toxizität der Drüse, ihre Einwirkung auf die Blutgefäße und den Blutdruck. Die Toxizität scheint keine sehr erhebliche zu sein. Das Extrakt des Hinterlappens soll giftiger wirken als der des Vorderlappens. Besonders französische Autoren sprechen auch dem Hinterlappen die Qualität einer Drüse zu, deren Funktion wichtig ist (Delille). Mairet und Bosc erhielten bei Epileptikern durch Hypophysenextrakt neben Temperatursteigerungen Aufregungszustände und vermehrte Anfälle. Oliver, Schäffer und Cyon konstatierten eine Blutdrucksteigerung bei intravenöser Injektion von Hypophysenextrakt. Pal hat schon früher die gefäßkontrahierende Wirkung des Extraktes mitgeteilt. Die Wirkung soll weniger intensiv sein als nach Adrenalin, aber länger anhalten. Die Pulsfrequenz sinkt, während die Höhe des Pulses zunimmt. Da das Extrakt des vorderen Lappens nicht so wirksam sein soll, so hat man die kardiovaskuläre Funktion der Hypophyse hauptsächlich in den Hinterlappen verlegt. Schließlich hat man durch Hypophysenextrakt Vasokonstriktionen in der Schilddrüse und in den Nieren beobachtet, auf welche eine Dilatation folgte. Auch eine Pupillenerweiterung ist bei Injektionen von Hypophysenextrakt konstatiert worden. Borchardt erhielt bei subkutaner Injektion von Hypophysenextrakt in einigen, nicht in allen Versuchen Glykosurie und proponierte eine Hyperfunktion der Hypophyse als Ursache des Diabetes bei Akromegalie. Cushing, Goetsch und Jacobson fanden nach Exstirpation des Hinterlappens der Hypophyse eine Steigerung der Toleranz für Kohlehydrate.



So sind unsere Kenntnisse über die Physiologie der Hypophyse und die Rolle, welche sie im Gesamtorganismus spielt, noch sehr lückenhaft. Das wenige, was wir bis jetzt mit einiger Sicherheit erkannt haben, gibt uns keine Erklärung für die Pathologie der Akromegalie. Nur die Grundlage der sogenannten Dysthrophia adiposo-genitalis (Bartels) ist durch die Versuche von Cuching, welcher einen Zustand von Hypopituitarismus experimentell erzeugte, unserem Verständnis etwas näher gerückt.

Man hat in neuerer Zeit den Beziehungen der Blutdrüsen zum Zentralnervensystem besondere Aufmerksamkeit geschenkt und vermutet, daß psychische Störungen direkt durch eine geänderte Funktion der Blutdrüsen hervorgerufen werden können. Die Schilddrüse soll in erster Linie Affektschwankungen anregen, während man der Hypophyse, namentlich deren Hinterlappen, eine entgegengesetzte Wirkung auf das psychische Verhalten zuschreibt. Die Exstirpation und die Erkrankungen der Hypophyse bewirken tatsächlich oftmals eine deutliche Abschwächung der Affektbewegungen, einen apathischen Zustand und Schlafsucht; auch ein Einfluß der Hypophysenerkrankung auf die Geschlechtsfunktionen wird von zahlreichen Beobachtern behauptet. Dabei scheint es merkwürdigerweise gleichgültig zu sein, ob ein vollkommener Ausfall der Hypophysenfunktion besteht, oder ob auf Grund gewisser pathologisch-anatomischer Veränderungen eher eine gesteigerte Funktion der Drüse angenommen werden muß.

Ob die Erwartungen, welche man auf die genauere Erforschung der Beziehungen der Blutdrüsenerkrankungen zu psychischen Alterationen setzt, in Erfüllung gehen werden, läßt sich zurzeit noch nicht entscheiden.

Alquier, L. Sur les modifications de l'hypophyse après l'extirpation de la thyroide ou des surrénales chez le chien. Journ. de Physiol. et de Pathol. gén., T. IX, Nr. 2, S. 492.

Bartels, Über Plattenepithelgeschwülste der Hypophysengegend. Zeitschr. f. Augenheilk., Bd. 16, S. 407.

Borchardt, Funktion und funktionelle Erkrankung der Hypophyse. Ergebnisse d. internen Med. u. Kinderheilkunde, Bd. 3.

— Hypophysis, Glykosurie und ihre Beziehung zum Diabetes bei der Akromegalie. Zeitschr. f. klin. Med., Bd. 66, H. 3 u. 4, S. 232.

Blair, Bell., Die Glandula Pituitaria. Brit. med. Journ. Referiert in der Berliner klin. Wochenschr., 1910, Nr. 1, S. 25.

Crowe, Cuching and Homans. Experimental Hypophysectomy. Bull. of the Johns Hospital Vol. 21 May, S. 127·

v. Cyon, Zur Physiologie der Hypophyse. Pflügers Arch., Bd. 71 u. 87.

Cuching H., The Funktion of the Pituitary Body. The Amer. Journ. of the med. Sciences. Vol. 134, Nr. 4, S. 473.

Cuching, Goetsch und Jacobson, Carbohydrate Tolerance and the posterior lobe of Hypophysis cerebri. Johns Hopkins Hospital. Vol. XXII, Nr. 243.

Delille, L'Hypophyse. Paris, 1909.

Erdheim, Über einen Hypophysentumor. Zieglers Beiträge, Bd. 46.

Erdheim, Zur normalen und pathologischen Histologie der Hypophyse. Zieglers Beiträge, Bd. 33, S. 158.

Erdheim und Stumme, Deutsche Gesellschaft für Chirurgie. Referat, Berliner klin. Wochenschr., 1908.

— Über Schwangerschaftsveränderungen der Hypophyse. Zieglers Beiträge, Bd. 46, S, 1.

Exner Alfred, Über Hypophysen-Transplantationen und die Wirkung dieser experimentellen Hypersekretion. Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie, Bd. 107, H. 1—3.

Forsyth, zitiert nach Metzner, innere Sekretion im Lehrbuch der Physiologie von Zuntz u. Loewy, 1909, S. 626.
Friedmann und Maas, Über Exstirpation der Hypophyse. Berliner klin. Wochenschr., 1900, S. 1213 und 1902.
Haberfeld, Die Rachendachhypophyse. Zieglers Beiträge, Bd. 46, S. 133.
Herring, Percy T., Some Observations on the Morphology, Histology and Development of the Mammalian Pituitary Body. The Journ. of Physiology. Vol. XXXVI, Nr. 6, S. 238.
Kohn, Über die Hypophyse. Münchner med. Wochenschr., Nr. 28, S. 1485.
Kon J., Hypophysenstudien II. Über das Verhalten der Hypophyse nach Kastration. Beiträge z. pathol. Anat., Bd. 44, H. 2, S. 233.
Livon, Contribution à la physiologie de l'hypophyse. Journ. de Physiol. et de Pathol. gen., T. XI, Nr. 1, S. 16.
— Inexcitabilité de l'hypophyse. Compt. rend, de la soc. de Biol., T. 65, Nr. 26, S. 177.
— Die Gefäßdrüsen als regulatorische Schutzorgane des Nervensystems. Springer, Berlin, 1910.
Mairet et Bosc., Recherches sur les effets de la glande pituitaire. Arch. de Physiol., Bd. 8, S. 60.
Mayer, Über die Beziehungen zwischen Keimdrüse und Hypophyse. Arch. f. Gynäkologie, Bd. 90, H. 3, S. 600.
Münzer, Die Hypophysis. Sammelreferat. Berliner klin. Wochenschr., Nr. 8 u. 9.
— Über die ätiologische Bedeutung psychischer Insulte bei Erkrankungen der Blutdrüsen. Berliner klin. Wochenschr., 1912, Nr. 25.
— Über die Einwirkungen der Blutdrüsen auf den Ablauf psychischer Funktionen. Berliner klin. Wochenschr., 1912, Nr. 14, S. 649.
Pal, Über die Gefäßwirkung des Hypophysenextraktes. Wiener med. Wochenschr., 1909, Nr. 3, S. 138, u. Zentralbl. f. Physiol., Bd. 23, Nr. 8, S. 253.
Parisot und Lucien, Variations pondérales de l'hypophyse cousecutivement à la thyreodectomie. Comp. rend. Soc. de Biol., T. LXVI, Nr. 1, S. 771.
Paulesco, L'Hypophyse du cerveau. Paris, 1908. Vigot frères.
Schönemann, Hypophysis und Thyreoidea. Virchows Arch., Bd. 129.
Tandler und Groß, Untersuchungen an Skopzen und Anschauungen über die Beziehungen zwischen Keimdrüse, Schilddrüse, Thymus und Hypophyse. Neurol. Zentralbl., 1909, S. 953.
Thumim Leopold, Beziehungen zwischen Hypophyse und Eierstöcken. Berliner klin. Wochenschr., 1909, Nr. 14, S. 631.
Vassale und Sacchi, Referat im Zentralbl. f. Chirurgie, 1894, S. 203.

# PSYCHOLOGISCHE EINLEITUNG.

VON

PRIVATDOZENT DR. M. ISSERLIN.

# Vorwort.

Die psychologische Einleitung soll kein Abriß der Psychologie sein, auch kein Abriß der allgemeinen Psychologie. Ihr Zweck ist, durch die Erörterung grundsätzlicher Fragen und Tatsachen für die Psychopathologie vorzubereiten. Diesem Ziel entsprechend wurde die Auswahl des Behandelten getroffen; und unter diesem Gesichtspunkte wurden auch etwas umfassendere Diskussionen, wenn sie der Gegenstand gerade zu verlangen schien, nicht gescheut. Natürlich war es aber im vorgeschriebenen Rahmen nicht möglich die eigene Stellungnahme — besonders in den Grundfragen — auch nur den wichtigsten anders. artigen Anschauungen gegenüber überall zu erörtern und zu rechtfertigen-

Den Herren W. Peters (Würzburg), E. Hirt (München), F. Lotmar (Bern) bin ich für die Durchsicht der Korrektur und manchen wertvollen Hinweis zu Dank verpflichtet.

# Die Stellung der Psychologie in der Psychiatrie.

Psychologische Probleme in der Psychiatrie —; gibt es solche? Sind sie von einiger Bedeutung für diese medizinische Wissenschaft, und welche Stelle kann ihnen bei der Grundlegung und dem Ausbau dieser Disziplin zugewiesen werden? — Derartige Fragen sind keineswegs damit beantwortet, daß man darauf verweist, daß es doch auch seelische Erscheinungen sind, welche in den psychischen Erkrankungen zutage treten, und daß es darum geboten sei, sie als solche zu studieren. Ob es einen Sinn hat, ihnen als solchen ein eindringlicheres Interesse zu widmen, ob es nicht genügt, sie nur äußerlich als Handhaben zur Erfassung ganz andersartiger Erscheinungsreihen zu benutzen und auf eine Einsicht in ihre besonderen ihnen eigentümlichen Gesetzmäßigkeiten — wenn sie überhaupt angängig sein sollte — zu verzichten, das ist die Gegenfrage, die zu beantworten ist, bevor alle Erörterung psychologischer Fragen in der Psychiatrie oder vielmehr für die Psychiatrie beginnen kann. Denn daß der Psychologe an der Kenntnis und dem Studium dieser oder jener Geistesstörung Interesse haben kann, wird wohl allgemein keinem Zweifel begegnen, wohl aber, ob eindringlichere psychologische Betrachtungen der Psychiatrie als klinischer Disziplin einigen Nutzen verschaffen können.

Die Erkenntnis, daß Geisteskrankheiten Gehirnkrankheiten sind, hat in mannigfacher Form die Entwicklung der Psychiatrie bestimmt und zu ihrer Verselbständigung beigetragen. Haben wir also, das ist die Frage, überhaupt ein anderes Interesse an den seelischen Erscheinungen in der Psychiatrie als das, aus ihnen Gehirnzustände oder Gehirnprozesse zu diagnostizieren?

Es könnte scheinen, als ob hierauf eine bündige Entscheidung bereits durch die Geschichte der Entwicklung der Psychiatrie erteilt worden sei, einer Entwicklung, in welcher die Registrierung rein psychischer Erscheinungsformen und ihrer Ablaufsfolgen sehr bedeutungsvolle Ergebnisse zeitigte. Durch diese Wichtigkeit, so könnte geschlossen werden, welche die Feststellung rein psychischer Tatbestände in der klinischen Psychiatrie gewonnen habe, sei auch die Notwendigkeit einer genaueren psychologischen Durchforschung der für die klinische Diagnostik ausgenutzten psychologischen Symptomatologie erwiesen.

Allein ein solcher Schluß wäre zum mindesten doch voreilig. Nicht darauf soll in erster Linie verwiesen werden, daß diese psychisch-klinische Symptomenlehre im ganzen noch recht unsicher ist, und daß sie jederzeit in ihrer klinischen Bewertung hinter somatischen Kennzeichen zurückstehen muß. Schon dieser

Umstand allerdings zeigt, daß wenigstens bei bestimmten Krankheitsbildern die Diagnose des körperlichen Prozesses für die klinische Betrachtungsweise zunächst von überwiegender Bedeutung ist. Er beweist immerhin noch nicht, daß nicht auch nach dieser Pflicht einer ersten gröberen klinischen Orientierung die weitere heranträte, auch zum Zwecke klinischer Erkenntnis in eine genauere psychologische Analyse einzutreten.

Wichtiger erscheint darum für eine Anschauungsweise, welcher ein selbständiges psychologisches Interesse in der Psychiatrie unfruchtbar und lästig dünkt, die Tatsache, daß die klinische Sonderung sich bisher psychologischer Hilfsmittel bediente, die kaum anders denn als vorwissenschaftliche zu bezeichnen sind, und daß diese primitive Psychologie des täglichen Lebens sie sehr viel weiter brachte, als mannigfache sich als wissenschaftlich-psychologisch gebärdende Versuche, welche zu künstlichen theoretisierenden, erfahrungsfremden Sonderungen führten.

Aber diese Argumentation würde doch zu sehr einerseits aus der Not eine Tugend machen und anderseits der Psychologie im allgemeinen eine Schuld aufbürden, welche nur einigen unzureichenden Bestrebungen zugerechnet werden dürfte. Immerhin aber ließe sich von solchen Gesichtspunkten aus das psychologische Interesse für die klinische Psychiatrie als ein Luxus ansehen — wenn es wirklich überhaupt möglich wäre, eine solche ohne wissenschaftliche Psychologie zu fördern.

Es ist gewiß nicht einem zufälligen Zusammentreffen, sondern einer inneren Notwendigkeit zuzuschreiben, daß die Zeit kraftvoller Entwicklung klinischer Bestrebungen in der Psychiatrie auch die Zeit der Einführung des psychologischen Versuches in diese Wissenschaft gewesen ist. Und es hieße die Intention dieser Einführung mißverstehen, wollte man als ihr Ziel nur die Feststellung differentialdiagnostisch verwertbarer Unterschiede auffassen und nicht vielmehr die Einsicht in die Gesetzmäßigkeiten psychopathologischer Geschehnisse. Zeigte doch auch gerade die Entwicklung dieser jungen Disziplin, daß sie — bislang wenigstens — viel mehr brauchbare Ergebnisse für das Verständnis der Mechanismen der Geistesstörungen zeitigen konnte als solche, die zur Beseitigung einer augenblicklichen differentialdiagnostischen Not hätten dienen können. Und mag auch dieser Lauf der Dinge im Interesse diagnostischer Bestrebungen vorerst beklagt werden, so war es auch nicht ohne Nutzen, daß die Logik der Geschehnisse allen Augen demonstrierte, worin die Einführung des klinisch-psychologischen Experimentes — die sich übrigens von vorne herein all ihrer Ziele bewußt war — ihren wirklichen Wert, um nicht zu sagen ihre Würde, findet. Denn auch ihren diagnostisch-technischen Pflichten kann die klinische Experimentalpsychologie nur genügen, wenn sie den Zusammenhang der Wissenschaften, in welchem sie steht, erfaßt und in sich zur Wirklichkeit macht. In diesem Zusammenhang aber ist ein bedeutsames Glied — eben die Psychologie.

Und wie es mit der Hilfsdisziplin steht, verhält es sich mit der Wissenschaft, der sie dient, der klinischen Psychiatrie. Wie soll diese im Ernst auch ihrer Aufgabe, Hirnzustände und Hirnprozesse zu erschließen, genügen können, wenn sie sich so gar nicht sorgte um die Prämissen, von denen aus sie diese

---

[1]) Kraepelin, Über die Beeinflussung einfacher psychischer Vorgänge durch einige Arzneimittel. Jena, 1892; derselbe Psychol. Arb., I.



Schlüsse macht, eben die psychischen Tatbestände? Wie soll sie die psychischen Erscheinungsreihen, die immer noch das Gros des in der psychiatrischen Klinik Imponierenden ausmachen, klinisch verwerten können, wie soll sie sondern und ordnen, wenn sie sich um den innern Zusammenhang dieser Erscheinungen gar nicht kümmert, wenn sie nicht einmal darauf achtet, ob es einen solchen gibt? Völlig hoffnungslos aber stände es um den sicheren Gang einer Wissenschaft in der Psychiatrie da, wo sie auf die Feststellung charakteristischer somatischer Geschehnisse und den Schluß auf solche überhaupt nicht rechnen kann.

In der Tat, wie sollte es möglich sein, Störungen der Wahrnehmung, der Erinnerung, des Gedankenablaufes, des Wollens und gar des Ichbewußtseins, der Persönlichkeit usw. klinisch zu verwerten, ohne der Pflicht der Klärung der Genese solcher Erscheinungen zu genügen? Wo wäre eine speziell pathologische Wissenschaft, die der allgemein pathologischen Grundlegung entbehren könnte? Diese allgemein pathologische Grundlegung kann der Psychiatrie nicht eine bloße Erkenntnis der Hirnmechanismen leisten; die psychischen Reihen verlangen ihr gesondertes Recht und die allgemeine Psychopathologie ist eine psychologische Wissenschaft.

Als solche wird sie sich fühlen und in ihr Recht treten müssen auch in der speziellen Psychiatrie in einem dem jeweils vorliegenden Problem entsprechendem Maße. Psychologische Gesetzmäßigkeiten und Zusammenhänge werden in anderer Weise gesucht werden bei endogen entspringenden funktionell-psychischen Veränderungen als bei den wahllosen Störungen, welche ein organisch-anatomischer Prozeß dem Seelenleben bereitet. Aber gerade auch bei solchen können die wichtigsten psychologischen Probleme getroffen werden. Nirgends jedoch wird die Psychiatrie die Werkzeuge, mit denen sie arbeitet, zulänglich finden können, wenn sie sich nicht genügend ihrer Herkunft, ihrer Anwendungsart und Tragweite vergewissert.

All die gemachten Erwägungen gelten in besonderem Maße von jener speziellen Richtung psychiatrischer Forschung, welche das Prinzip hirnphysiologischer Lokalisation der Symptome als das wirksamste Mittel zur Lösung klinischer Aufgaben ansieht. Auch wer die Ansicht hegt, daß diese symptomatologische Lokalisierung im Gehirn die vornehmste Aufgabe bei der Beschäftigung mit psychopathologischen Fragen sei, wird nicht übersehen können, das die Lösung der Aufgabe nur möglich ist nach einer genaueren Vertiefung in die psychischen Erscheinungen und nach der Erkenntnis ihrer gesetzmäßigen Zusammenhänge. Es hat das Schicksal mannigfacher hirnpathologischer Versuche entschieden, daß sie die psychologischen Voraussetzungen, mit welchen sie arbeiteten, nicht genügend kannten und nicht genügend achteten.

Ist somit die hohe Bedeutung, welche der Psychologie in der Psychiatrie zukommt, allen laut gewordenen Zweifeln gegenüber zu betonen, so sind doch die Grenzen psychologischer Erkenntnisprinzipien in der Psychiatrie nicht zu übersehen. Diese Grenzen sind gegeben durch den Charakter der psychologischen Wissenschaft und werden besonders merklich in der Verbindung mit anderen Wissenschaften, wie sie die Psychiatrie in hervorragendem Maße darstellt. Mehr noch als in der Psychologie allein rächen sich erfahrungsfremde Spekulationen hier, wo die Verknüpfung mit anderen Erfahrungs-

gattungen leere Begriffsbildungen in ihrer Unfruchtbarkeit bloßstellt. Aber auch die ihres Charakters als Erfahrungswissenschaft bewußte Psychologie, und gerade sie, wird in der komplexen wissenschaftlichen Tätigkeit, welche die klinische Psychiatrie darstellt, Zensur an ihren eigenen Bestrebungen üben. Gerade sie wird finden, daß die klinische Spezifität des psychologischen Beieinander, welches jeweils die einzelnen-klinischen Bilder kennzeichnet, zum großen Teil außerhalb der Verständnismöglichkeit nach psychologischen Grundsätzen liegt, daß wir objektive organische, physiologisch gedachte Grundlagen als Hilfsmittel der Erklärung dieser Eigenart der Syndrome und Abläufe hinzunehmen müssen[1]).

Aber diese Abgrenzung kann doch in zureichendem Maß erst erfolgen, wenn eindringliche Vertiefung in die psychologischen Probleme, welche die Psychiatrie darbietet, stattgefunden hat; und je mehr sie stattfindet, um so eindrucksvoller und dauerhafter wird die Stellung erscheinen, welche die Psychologie in der Psychiatrie gewinnen muß.

Denn es handelt sich hier keineswegs um den Ausbau einer diagnostisch-technischen Hilfsdisziplin; es handelt sich um die Anerkennung einer Grundwissenschaft, deren Tragweite so weit reicht, als seelische Erscheinungen in der Psychiatrie zur Diskussion stehen.

F. Nissl, Hysterische Symptome bei einfachen Seelenstörungen. Zentralbl. für Psychiatr. u. Neurol., 1902, S. 1.

Wernicke C., Grundriß der Psychiatrie. Psychophysiologische Einleitung.

Derselbe: Über das Bewußtsein. i. Gesammelte Abhandlungen desgl. Allgemeine Zeitschr. für Psychiatrie, 1879.

[1]) Hierzu Jaspers, Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatr., Bd. I, 1910, S. 602, 604.

# Grundfragen und Grundbegriffe.

Wir beginnen mit der Erörterung einiger grundlegender Begriffe, welche die Psychopathologie für ihre Zwecke der allgemeinen Psychologie entnimmt. Zunächst bieten sich hier als umfassendste Kennzeichnungen der Art und Weise, wie die Psychologie das in ihr enthaltene Begriffs- und Tatsachenmaterial auffaßt und verarbeitet, die Definitionsversuche dar, in welchen sie als Wissenschaft ihren Gegenstand bestimmt. Psychologie, so durfte im Sinne von Jahrhunderten und Jahrtausenden wissenschaftlicher Betrachtungsweise gesagt werden, ist die Wissenschaft von der Seele. Allein die Geschichte der Psychologie war zugleich auch die Geschichte der Entwicklung des Seelenbegriffs. Von dem noch vorwissenschaftlich gedachten Seelending, das Lebenskraft und Erlebenskraft zugleich repräsentierte und dessen Eigenschaften in abstrakten Begriffsbestimmungen allmählich entwickelt wurden, zu *der Summe oder dem Inbegriff seelischer Tatsachen*, führte *die Entwicklung des Seelenbegriffs*. Jedenfalls erhielt dieser mit dem ernsten Beginn einer empirischen Wissenschaft aus der Fülle besonderer *Erfahrungen* seine Merkmale. Nicht das Seelending ward Gegenstand der empirischen Psychologie, sondern die Erscheinungen, für die jenes Ding als Substrat bestenfalls außerhalb dieser Wissenschaft postuliert werden konnte. Und so wird die moderne Psychologie bei ihren verschiedenen Vertretern mit verschiedener Terminologie, aber doch wohl mit deutlich einheitlichem Ziel bezeichnet als *die Wissenschaft von den psychischen oder seelischen Tatsachen oder Erscheinungen, vom unmittelbaren Erleben oder auch vom Bewußtsein*[1]).

So scheint, wenn diese verschiedenen Begriffsbestimmungen überhaupt etwas Zureichendes sagen, eine Gleichung offenkundig zu werden: seelische Tatsachen = unmittelbare Erfahrung = Bewußtsein.

Es soll hier noch nicht geprüft werden, ob diese Gleichung wirklich gilt — der Begriff der seelischen Tatsachen, nur das sei jetzt schon bemerkt, wird oft gerade deshalb vorgezogen, weil er Fakta enthalten kann, die nicht Bewußtsein

[1]) Die von *Külpe* im Anschlusse an *Mach* und *Avenarius* bevorzugte Formel: „Gegenstand der Psychologie ist dasjenige in und an der vollen Erfahrung eines Individuums, was von ihm selbst abhängig ist“ oder Psychologie „die Wissenschaft vom Subjektiven“ (Einleitung in die Philosophie, 5. Aufl., S. 70) führt den komplexen Begriff des Individuums beziehungsweise Subjekts in die Begriffsbestimmung ein und mündet letzten Endes doch in die gleiche Bestimmungsrichtung wie die vorgenannten Definitionen. Auf weitere Versuche kann nicht eingegangen werden.

sind. Eines aber scheint sogleich einzuleuchten, all diese Bestimmungen — seelisch, Bewußtsein, unmittelbar — diese letzte vielleicht am deutlichsten, zielen auf ein Moment hin, das nicht weiter abzuleiten ist, das nur noch erfahren werden kann, auf die Tatsache des „Erlebens".

Die unmittelbar erlebten seelischen Tatsachen sind also Gegenstand der Psychologie, sind es in dem Sinne und so weit, als sie seelische Erlebnisse sind. Mit Recht hat insbesondere Wundt den Begriff des Unmittelbaren für die Definition der Psychologie in Anspruch genommen. Es hat keinen Sinn eine innere Erfahrung als die der Psychologie von einer äußeren, als der der Naturwissenschaft abzutrennen. Es gibt nur eine Erfahrung, in welcher die Gegenstände der Natur Erlebnisse eines erfahrenden Subjekts werden. Aber während die Naturwissenschaft ihr Augenmerk allein richtet auf die Gegenstände und die Zusammenhänge der Gegenstände, welche in der Erfahrung gegeben werden, unter Abstraktion von der Tatsache, daß sie jeweils als solche erlebt sind, interessiert die Psychologie gerade diese Seite der Erfahrung, daß sie Erlebnis ist.

In dieser begrifflichen Sicherstellung ist sogleich eine weitere Festlegung enthalten. Ein Seelisches, Erfahrenes, unmittelbar Erlebtes ist nicht denkbar ohne die zentrale Beziehung, daß es für jemanden ein Seelisches, Erfahrenes und unmittelbar Erlebtes ist. Und diese Beziehung ist nicht nur denknotwendig, sondern sie kennzeichnet als ein besonderes Moment jedes seelische Erlebnis. Wir anerkennen damit die Tatsache einer Relation, ohne welche der Begriff des Erlebens nicht bestehen kann; das Unmittelbare des Erlebens wird gegeben durch die Beziehung auf ein Subjekt oder, wie wir im Sinne des Erlebnisses besser sagen, auf ein Ich.

Hier muß aber sogleich eine Bemerkung zur Abwehr von Mißverständnissen gemacht werden, welche in der Psychologie und besonders in der Psychopathologie schweres Unheil angerichtet haben. Diese Ichbeziehung, von welcher wir hier reden, ist nicht in dem Sinne zu begreifen, daß etwa jedesmal bei einem seelischen Erlebnis die Tatsache eines Ich als komplexer Persönlichkeit mit diesen oder jenen körperlichen und seelischen Eigenschaften und Lebensschicksalen bewußt wird. Ein solches Icherlebnis ist eine besondere seelische Tatsache, welche in ihrer Art noch eigens zu erwägen sein wird. Hier aber handelt es sich nicht um dieses besondere komplexe Erlebnis der Persönlichkeit, sondern um die Feststellung der einfachen zentralen Beziehung, welche jedem seelischen Erlebnis immanent ist, und welche seine Eigenart als Seelisches kennzeichnet. Das Seelische als unmittelbar Erlebtes ist Icherlebnis oder Ichbewußtsein, und wir nennen mit Lipps diese elementare Tatsache, von der wir hier handeln, das primäre Ich oder das Bewußtseinsich[1]).

An dieser Korrelation von Bewußtsein und Ich sind sogleich einige weitere Grundeigenschaften des Seelischen festzustellen. In der zentralen Beziehung auf ein Ich dokumentiert sich das seelische Element als ein bewußtes; es ist

[1]) Die Lehre vom primären Ichmoment hat zahlreiche Gegner. Viele Psychologen erkennen nur ein komplexes Ichbewußtsein, das sie aus Empfindungen (vor allem des Körpers) und reproduktiven Faktoren hervorgehen lassen, als psychologische Tatsache an. Hierüber sogleich und später. Die Begriffsbestimmung des primären Ich, wie sie hier gegeben wird, entspricht übrigens nicht völlig den Darlegungen von Lipps.



Bewußtsein aber noch in einem zweiten Sinne durch die Tatsache, daß es niemals ein isoliertes ist, sondern stets Beziehungen zeigt des Zusammenhanges mit anderen „Bewußtseinsinhalten", wie wir sagen, die von demselben Ich erlebt werden. Das ist die Einheit des Bewußtseins der Inhalte in einem Ich. Diese Einheit bezieht sich zunächst auf die in einem Moment gegebenen Erlebnisse. Sie findet aber ihre bedeutsame Ergänzung in der weiteren elementaren Feststellung, daß auch die in der Zeit aufeinanderfolgenden Bewußtseinstatsachen einen Zusammenhang als von demselben Ich erlebte zeigen. Durch dieses Band zwischen Vergangenem und Gegenwärtigem, welches gleichfalls in der Tatsache eines Ich repräsentiert ist, konstituiert sich ein neuer Begriff, der der Individualität oder der Persönlichkeit. In diesem ist, wie bemerkt, sehr viel mehr enthalten als jene primäre Ichbeziehung, vor allem das Bewußtsein bestimmter Erlebnisse, Erlebnisweisen und Erlebnismöglichkeiten, insbesondere aber auch das Bewußtsein einer bestimmten Körperlichkeit. Daß ich es bin, dieser so und so geartete, der bestimmte seelische Inhalte hat, besagt also dieses komplexere Ichbewußtsein, das sich im Verlaufe der individuellen Entwicklung erst allmählich gestaltet, und das sich jeweils als besonderes Erlebnis zu anderen Erlebnissen hinzugesellen kann[1]).

Es ist also eine Reihe von Tatsächlichkeiten des seelischen Erlebens, welche wir unter dem Begriff des Bewußtseins[2]) zusammenfassen; die Tatsachen der Unmittelbarkeit der Einheitlichkeit des Seelenlebens in einem Moment, ihre Verknüpfung in der Zeitfolge und die Ausbildung eines komplexen Ichbewußtseins, des Bewußtseins einer Persönlichkeit oder, wie wir auch sagen, des Selbstbewußtseins.

Mit den bisherigen begrifflichen Zusammenfassungen haben wir nur eine Übersicht über bestimmte seelische Fakta, wie sie in den Erlebnissen unmittelbar enthalten sind, gewonnen. Die Korrelation Bewußtsein — Ich muß aber durchaus von jedem Scheine ferngehalten werden, als bedeute sie etwas anderes Tatsächliches, als den nur unmittelbar zu erfahrenden Zusammenhang und die zentrale Beziehung, welche in seelischen Erlebnissen als Tatsachen des Bewußtseins gegeben sind. Vor allem ist festzuhalten, daß der Hinweis auf dieses Verbundensein nichts enthält von jener begrifflichen Feststellung, wie sie der Begriff der Substanz als eines beharrenden Substrates der Eigenschaften körperlicher Dinge in sich schließt.

Allein die Entgleisung aus der Feststellung des Zusammenhanges seelischer Erscheinungen in den Begriff einer Seele als substantiellen Substrates dieser Erscheinungen wäre nicht so häufig und scheinbar unvermeidlich, wenn nicht in den Grundtatsachen des Seelenlebens Momente enthalten wären, die auf diesen Abweg hindrängten.

[1]) Der Zusammenhang des Bewußtseins braucht natürlich nicht immer als ein besonderes Erlebnis (Bewußtsein des Zusammenhanges) gegeben zu sein, doch wird dieser Zusammenhang durch mannigfache Indizien mehr oder minder klar dauernd im Bewußtsein repräsentiert und findet seinen Ausdruck in der allgemeinen „inneren" und „äußeren" „Orientiertheit". Die Veränderung dieses Tatbestandes wird besonders in pathologischen Fällen augenscheinlich.

[2]) Zum Begriff des Bewußtseins: Husserl, Logische Untersuchungen, 1901, 2, S. 324; Messer, Empfindung und Denken, 1908, S. 81; Pfänder, Einführung in die Psychologie, 1904, S. 385.



Die Begriffe, welche bisher besprochen wurden, versuchten nämlich noch keinerlei erklärende Verbindung. Jedoch schon innerhalb dieser elementaren Erörterungen ist es nicht möglich, bei den einfachen Feststellungen stehen zu bleiben. Das Bewußtsein, so sahen wir, zeigt uns den Zusammenhang der Erlebnisse im „Seelenaugenblick"; das Bewußtsein aber enthält auch Verbindungen von Seelenmoment zu -moment und so zu einem einheitlichen Leben. In solchem erlebt sich ein Ich als eine bestimmte, komplexe, sich selbst und anderen unverwechselbare Persönlichkeit.

Um aber das Beharren der Persönlichkeit im Flusse der seelischen Erscheinungen zu verstehen, müssen wir, so scheint es, auf ein „reales Ich", auf ein irgendwie als unmaterielle Substanz gedachtes Seelending zurückgehen; der Begriff des Bewußtseins als bloßen Zusammenhangs oder Inbegriffs der bewußten Erscheinungen kann jedenfalls die Tatsache, daß es Individuen gibt, welche jedes sein eigenes zusammenhängendes, ganz besonderes Seelenleben haben, nicht erklären.

Es ist zuzugestehen, daß die Konstanz der Individualität aus dem Begriff des Bewußtseins in dem von uns angenommenen Sinne nicht zu verstehen ist, und daß es notwendig ist, um den weiteren Zusammenhängen des Seelenlebens gerecht zu werden, aus ihm herauszuschreiten.

Daß Tatsachen, die von mir erlebt wurden, nicht nur in den Momenten, in welchen sie erlebt wurden, sondern auch späterhin jederzeit mir als meine Erlebnisse bewußt werden können, und daß Ich, diese bestimmte Individualität, als Subjekt meiner Erlebnisse mir jederzeit bewußt werden kann, ist aus dem Bewußtseinszusammenhang allein nicht zu verstehen. Hier haben wir das Faktum vor uns, daß ein Bewußtes, wenn es verschwunden ist, noch nicht spurlos verschwunden ist, sondern stets in seiner Eigenart wiederkehren kann, wiederkehren kann vor allem als das Erlebnis einer bestimmten Person. Und daß diese Person als seelische Individualität überhaupt besteht, bedeutet nichts anderes, als daß ein solcher großer Komplex von nicht mehr bewußten Tatsachen als jederzeit bewußtseinsfähig in einem reellen Zusammenhang mit den momentanen Erlebnissen einer Individualität steht.

Aber nicht nur die Wiederkehr des einmal Erlebten ist in dem Zusammenhang des hier Erörterten von Belang. Schon bei der Aufnahme der Eindrücke und ebenso bei ihrer Reproduktion sind Gesetzmäßigkeiten der Verknüpfung und Verarbeitung wirksam, die seit langem ein Problem der Philosophie und Psychologie bilden. In der Psychologie der letzten Jahre ist auch das Bewußtwerden von Verknüpfungs- und Beziehungserlebnissen unter dem Titel der „Akte", „Funktionen" Gegenstand wissenschaftlicher Diskussion geworden (darüber später). Jedenfalls muß die Wirksamkeit solcher „Funktionen" ebenso wie das Wiedererscheinen von „Impressionen" Unterlagen außerhalb des Bewußtseins haben. Endlich müssen auch die Tatsachen der Verschiedenheit der persönlichen Organisation sowohl hinsichtlich der Aufnahme und Aufbewahrung wie der Verknüpfung und „Stellungnahme" (hierüber in den folgenden Abschnitten mehr) unter dem Titel der Anlagen auf psychisch reelle Gründe außerhalb des Bewußtseinswirklichen zurückgeführt werden. Für solche nicht bewußte psychische Realitäten ist seit langem die Bezeichnung des Unbewußten gebräuchlich.

In welchem Sinne nun haben wir diesen bedeutungsreichen Ausdruck der empirischen Psychologie einzuverleiben? Da wir uns mit ihm aus dem Kreise des unmittelbar Gegebenen entfernen und in ihm nur eine denknotwendige Unterlage für unsere Erklärungsbestrebungen suchen, werden wir sie jedenfalls so zu gestalten haben, daß wir sie nur so weit aufrecht erhalten, als sie den Erfordernissen einer Erfahrungswissenschaft entspricht. Als solchen Forderungen nicht gemäß werden wir jede Auffassung des unbewußten Seelischen im Sinne einer Seelensubstanz, an welcher die psychischen Eigenschaften haften bleiben, ablehnen. Wenn wenigstens dieser Substanzbegriff mit dem in der Naturwissenschaft gebräuchlichen identisch sein soll, wo seine Voraussetzung räumliche Bestimmung des den Eigenschaften oder Wirkungen unterlegten Beharrenden ist, so ist er für das nur zeitlich und unmittelbar gegebene Seelische abzulehnen. Wir dürfen nicht weiter gehen mit unseren Erklärungsprinzipien als bis zu der Anerkennung der Tatsache, daß seelische Erscheinungen, auch wenn sie nicht mehr bewußt sind, Spuren hinterlassen. Auf dieses Faktum der Spur, welche zugleich die jederzeitige Bewußtseinsmöglichkeit und eine kontinuierliche bis zur Schwelle des Bewußtseins ansteigende Erregbarkeit einschließt, muß uns *die Bedeutung des Unbewußten als Disposition oder Summe der Dispositionen* zunächst beschränkt sein. Für weitergehende Annahmen findet sich nur nach der Richtung eine empirische Unterlage, daß die Summe der unbewußten Elemente als eine Gesamtheit gedacht werden muß, die in sich Verbindungen und ein gesetzmäßiges Gefüge zeigt, und daß fernerhin der Begriff der Disposition auch zur Erklärung der Tatsache der Anlagen herangezogen werden muß, in dem Sinne, daß unbewußte dispositionelle Ursachen für die Verknüpfung und Verarbeitung des Aufgenommenen da sein müssen sowie dafür, daß verschiedene Individualitäten von Anbeginn an eine bestimmte Art der Aufnahme und Beantwortung von Einwirkungen haben.

Es steht gewiß nichts entgegen, daß wir für diesen Gesamtbestand von Tatsachen und Annahmen die Bezeichnung *der Seele* wählen; wir würden dann die Erklärung dieser psychischen Individualität in unbewußten Tatsachen, in der Gesamtheit der Dispositionen (einschließlich der Verknüpfungs- und Erregungsmöglichkeiten) suchen.

Aber auch die Seele, von der wir jetzt sprechen, wird nicht als Substanz in dem hier verpönten Sinne der Naturwissenschaft gedacht werden; in der Naturwissenschaft dient der Begriff der Substanz im Bereiche des Erfahrbaren als ein Hebel für die Erforschung und Erklärung des Tatsächlichen; in der Psychologie entspringen aus diesem Begriff der Seelensubstanz keine Erkenntnisse mehr, und er kann nur zur Deckung metaphysischer Bedürfnisse herangezogen werden, für solche Zwecke aber nicht mehr innerhalb der empirischen Psychologie. Ohne Zweifel befinden wir uns bei der Aufstellung des Begriffes des Unbewußten an den Grenzen unseres Erkennens, die wir mit der Aufstellung einer Seelensubstanz in der empirischen Wissenschaft zu Unrecht überschreiten würden. Meistens liegt dieser Grenzüberschreitung ein fundamentaler Irrtum zugrunde, der auch *Lipps* wie anderen zuzuschreiben ist. Bei ihm wie anderen begegnen wir der Meinung, die Psychologie habe zum Gegenstande das „in

[1]) Leitfaden der Psychologie, 3. Aufl., 1909, S. 1.



seinem wahren Wesen erfaßbare Wirkliche"[1]) während die Naturwissenschaft nur „Erscheinungen" erkenne. Führt man aber den Begriff der Erscheinung überhaupt in die Diskussion der Grundlagen der Psychologie ein, so ist im Sinne Kants, der diesen Begriff schuf, und in allein möglichem Sinne festzuhalten, daß auch die Phänomene des Bewußtseins „Erscheinungen" sind, deren „An sich" zu erkennen uns nicht gegeben ist.

Die Spuren oder die Dispositionen, für deren Gefüge wir als Untergrund das Unbewußte postulierten, scheinen aber ein noch viel wirklicheres, in wahrem Sinne sichtbares und handgreifliches Substrat zu besitzen. Das Gehirn ist, wie man zu sagen pflegt, der Sitz dieser Spuren, in ihm erkennen wir von Tag zu Tag mehr Gesetzmäßigkeiten der Verknüpfung von Residuen seelischer Geschehnisse mit körperlichen Substraten. Allein auch an dieser Stelle werden wir uns der Grenzen unserer Erfahrungserkenntnis bewußt. Es nutzt uns nichts, etwa das Unbewußte mit dem Gehirn identifizieren und uns über eine unüberbrückbare Kluft hinwegtäuschen zu wollen. Wir bleiben uns vielmehr der Unvergleichbarkeit psychischer und physischer Erscheinungsreihen und ihrer Voraussetzungen bewußt und bekennen uns in Berücksichtigung der hirnphysiologischen Erkenntnisse und in Anerkennung des Gesetzes der Erhaltung der Energie für alles biologische Geschehen zu der Arbeitshypothese des psycho-physischen Parallelismus.

Unter dieser verstehen wir die Annahme, daß mit allen psychischen Erscheinungsreihen Gehirngeschehnisse verknüpft sind. Eine Wechselwirkung zwischen einem selbständig gedachten Psychischen und Physischen scheint die Annahme einer außerhalb des Gesetzes der Energieerhaltung stehenden psychischen Substanz zu involvieren. Ebenso aber begeben sich all diejenigen Gedanken, welche den psychophysischen Parallelismus im Sinne eines das ganze Weltgeschehen kennzeichnenden Parallelgehens von körperlichen und seelischen Geschehnissen verstehen, aus dem Kreis der Erfordernisse empirisch-psychologischen Denkens heraus.

Die Arbeitshypothese dagegen des psycho-physischen Parallelismus[1]) verbindet die Hirnphysiologie mit der empirischen Psychologie. Mit seelischen Geschehnissen gesetzmäßig verknüpfte körperliche Prozesse aufzusuchen, bedeutet einmal das Programm einer hirnanatomisch-physiologischen Forschung, bedeutet zweitens, wenn erst solche Erkenntnisse gewonnen sind, auch ihre Verwertbarkeit für psychologische Zwecke. Diese Verwertbarkeit wird allerdings immer nur eine mittelbare bleiben, niemals wird die Heranziehung der Hirnforschung den Endzweck einer autonomen psychologischen Wissenschaft, die Aufdeckung selbständiger psychologischer Gesetzmäßigkeiten, verdunkeln dürfen.

[1]) Es sei betont, daß auch das Bekenntnis zur Lehre von der Wechselwirkung wie irgend eine andere metaphysische Ansicht über das Verhältnis von körperlichem und seelischem Geschehen mit fruchtbarer empirisch-psychologischer Arbeit vereinbar ist. Es muß nur das Bewußtsein vorhanden sein, daß diese Frage außerhalb der empirischen Diskussion steht. Als Tatsache anerkannt werden muß aber, daß gesetzmäßige Verknüpfungen zwischen seelischen und Gehirnprozessen bestehen. Über die Art dieser Verknüpfung etwas auszusagen, liegt außerhalb der Kompetenzen der Psychologie als Erfahrungswissenschaft. Es erscheint deshalb bedenklich, wenn Specht kürzlich (Zeitschr. f. Pathopsychol., I) die Psychiatrie auf eine bestimmte metaphysisch-spiritualistische Ansicht über das Verhältnis von Leib und Seele festzulegen suchte.



Die Hirnphysiologie und Hirnpathologie setzen vielmehr zunächst eine eingehende Kenntnis der psychischen Reihen voraus; sie haben bisher allzusehr dazu geneigt, hypothetisch-schematische Konstruktionen an die Stelle wohlbekannter, zum mindesten deskriptiv bekannter, psychischer Erscheinungsreihen zu setzen. Diese Einsicht ist notwendig, nicht um die Zusammenarbeit von Wissenschaften, die aufeinander angewiesen sind, zu stören, sondern um Verwirrungen, die Grenzüberschreitungen mit sich bringen, zu verhindern.

Diese Grenzstreitigkeiten und Grundfragen bedürfen noch einiger weiterer Überlegung. In Sonderheit steht die Frage nach den Gesetzmäßigkeiten seelischen Geschehens hier zur Diskussion. Wir sahen die Dispositionen des Unbewußten, fanden ihre rätselhafte. aber sehr handgreifliche Vertretung in der Struktur des Gehirns. Liegt es da nicht nahe, da das Unbewußte den letzten und unvermeidlichen Hilfsbegriff für die Psychologie abgeben muß, in dem körperlichen Substrat dieses Unbewußten, im Gehirn, die letzten Gründe und Gesetzmäßigkeiten alles seelischen Geschehens zu suchen. Kann die Psychologie, wenn sie sich über die bloße Beschreibung von Abläufen und zur Feststellung von Gesetzmäßigkeiten des Geschehens erheben will, letzte erklärende Gründe irgendwo anders finden als in den Mechanismen des Gehirns? Mit anderen Worten, gibt es ein Bedürfnis oder ein Recht für die Psychologie, eine besondere seelische Kausalität, abgesehen von der des Hirngeschehens, anzunehmen? Es gibt auch Psychologen, welche diese Frage verneinen.

Jedoch eine solche Entscheidung bedeutet nicht nur einen Rückfall in materialistische Metaphysik, sie bedeutet auch ein Vorbeigehen an der eigentlichen psychologischen Aufgabe. Schon der Begriff des Unbewußten als Voraussetzung bewußter Vorgänge wurde geschaffen, um durch die Unterscheidung zwischen psychischer und physiologischer Disposition die Kluft zwischen körperlichen und psychischen Vorgängen zu betonen. Die psychischen verlangen eben ihr gesondertes Recht, und die Anwendung des Begriffes der Kausalität auf diese Reihen ist durchaus möglich, insofern als konstante gesetzmäßige Beziehungen und Verknüpfungen sich in dem Flusse der seelischen Tatsachen in der Zeit feststellen lassen. Wundt[1]) hat es versucht, die psychische Kausalität durch Aufstellung allgemeinster Grundgesetze des psychischen Geschehens zu charakterisieren; er spricht von psychologischen Beziehungsgesetzen und psychologischen Entwicklungsgesetzen; unter den ersteren hat das Gesetz der psychischen Resultanten besondere Wichtigkeit. Mit seiner Formulierung will Wundt der Tatsache Ausdruck verleihen, „daß jedes psychische Gebilde Eigenschaften zeigt, die zwar, nachdem sie gegeben sind, aus den Eigenschaften seiner Elemente begriffen werden können, die aber gleichwohl keineswegs als die bloße Summe der Eigenschaften jener Elemente anzusehen sind. Ein Zusammenklang von Tönen ist nach seinen Vorstellungs- und Gefühlseigenschaften mehr als eine bloße Summe von Einzeltönen“ usf.[2]) Wundt spricht deshalb von einem Prinzip der schöpferischen Synthesen auf dem Gebiete des

[1]) Grundriß der Psychologie, 5. Aufl., S. 381. Philos. Stud., 10, S. 1.
[2]) a. a. O., 5. Aufl., S. 393.



Psychischen und bezeichnet damit treffend die unvergleichliche Eigenart der Vereinheitlichung, durch welche psychische Verbindungen und Beziehungen gegenüber allen physischen ausgezeichnet sind.

Aus diesen Erwägungen und der Einsicht in die durchaus selbständigen Aufgaben der Psychologie ergibt sich die Stellungnahme zu den wichtigen Fragen nach der Lokalisation psychischer Vorgänge im Gehirn. Dabei hat zunächst die Psychologie als solche kein Interesse an diesen Fragen; ihr Gegenstand ist raumlos und hat keinen Ort. Wohl aber muß es für sie überall da, wo sie auf unmittelbare Beobachtung des Psychischen verzichten muß — und das ist nicht selten der Fall, vor allem in der Pathologie — von hoher Wichtigkeit sein, Kenntnisse zu besitzen über die den psychischen Geschehnissen zugeordneten Veränderungen in dem materiellen Substrat, dem Gehirn. Aus der Registrierung solcher Veränderungen können sich dann eventuell wieder Schlüsse machen lassen auf das psychische Geschehen.

Zu entscheiden, was und wo lokalisiert werden soll, ist nun Sache der Hirnforschung. Voraussetzung aber ist eindringliche Kenntnis dessen, was man sich an die örtlichen Stätten gebunden denkt, eben der seelischen Vorgänge. Im allgemeiuen ist das Hilfsmittel, welches die Feststellung von Beziehungen zwischen Hirnveränderungen und psychischen Veränderungen ermöglichen soll, die Registrierung von experimentell hervorgerufenen oder durch Krankheitsprozesse gesetzten Ausfallserscheinungen.

Ist die Feststellung von Ausfallserscheinungen in Beziehung zu einer bestimmten Lokalisation mit Sicherheit gelungen, so ist es wohl nicht erlaubt, die gestörte Funktion als nur an die Stätte der Läsion gebunden zu erachten. Vielmehr ist sehr wohl möglich daß das psychophysische Geschehen, welches dem Ausfall entsprechend angenommen wird, einen wesentlich weiteren Kreis betrifft als den durch den Ort der Läsion bezeichneten. Die Stelle der Verletzung braucht nur ein ausschlaggebendes Glied in diesem Kreise zu sein. Auch die Möglichkeit von Fernwirkungen (Diaschisis von Monakow) ist in Rechnung zu ziehen, darf allerdings die Bedeutung lokalisierter Veränderungen für die an sie sicher gebundenen Ausfälle nicht verwischen. Diese Anmerkungen zu Problemstellungen, welche eigentlich außerhalb der Aufgaben der Psychologie liegen, sind deswegen auch für diese von Wichtigkeit, weil die Sucht, komplizierte psychische Prozesse in umschriebene Stellen des Gehirns hineinzulokalisieren, dazu verführte, wohlbekannte psychische Tatsachen den Lokalisationsbestrebungen zuliebe zu ignorieren oder willkürlich zu verändern. So konnte es geschehen, daß ein in seinem Entwurf genialer Grundriß der Psychopathologie, wie der Wernickes, aus Gründen, wie sie eben angedeutet wurden, schwere psychologische Unzulänglichkeiten zeigte.

Schon der Begriff des Bewußtseins, den Wernicke im Anschluß an seine hirnpathologischen Grundanschauungen entwickelt, zeigt sich durch die Konstruktion nach dem Hirnschema nachteilig beeinflußt. „Die Summe der Erinnerungsbilder — auf den Raum übertragen die ganze Hirnrinde — nannte ich Bewußtsein und hatte damit einem psychischen Dinge, das sich genau definieren ließ, eine räumliche und anatomische Grundlage gewonnen.“ Und ferner: „Das Bewußtsein ist ...... gleich der Summe seiner Bestandteile oder seines Inhaltes, d. h. gleich der Summe aller in der Großhirnrinde deponierten

Erinnerungsbilder[1])." In dieser Bestimmung ist, wie man sieht, Bewußtes und Unbewußtes durcheinander geworfen und das Wesentliche des Bewußtseins, der synthetische Effekt, die Einheit des Bewußtseins, nicht getroffen. Es bleibt bei der Summe.

Dementsprechend kennt Wernicke in seiner Psychologie auch nur Elemente, die sich summieren können, wie die elementaren Bestandteile des Hirns sich aneinander fügen — Empfindungen, Vorstellungen, Bilder. Mit einem Bilderladen verglich Möbius diese Anschauung; das Fühlen und Wollen kommt nicht zu seinem Recht, und auch der Begriff ist nur „die Summe aller Einzeleindrücke".

Es wird sich noch aus späteren Ausführungen ergeben, inwieweit und nach welchen Richtungen solche Auffassungen falsch und unzureichend sind; an dieser Stelle ist nur zu betonen, wie die Rücksicht auf das Nebeneinander der Hirnoberfläche in der Betrachtung des Psychischen die Erkenntnis einer der wichtigsten seelischen Grundgesetzmäßigkeiten, der schöpferischen Synthese, um mit Wundt zu sprechen, nicht zustande kommen läßt.

Es war das Bestreben Wernickes, das psychische Erleben aus seinen Bestandteilen so zusammenzusetzen, wie die Elemente des Zentralnervensystems sich neben und übereinander fügen. Diese Betrachtungsweise trug Gefahren in sich, einmal jene schon betonte von der Verkennung des Grundcharakters des Seelischen, welches nun einmal als bloßes Mosaik nicht erfaßt werden kann. So war es nur zu natürlich, daß der psychische Reflexbogen, den Wernicke als Schema entwarf, gerade in seinem psychologisch bedeutungsvollsten, dem intrapsychischen Teil ein erfahrungsfremdes, bestenfalls nichtssagendes Gebilde wurde. Eine weitere Gefahr, die in der Betrachtungsweise Wernickes liegt, ist die, daß bei der Arbeit des Zusammensetzens beziehungsweise Auseinandernehmens und Lückenaufzeigens die Analyse nicht weit genug getrieben wird, und Geschehnisse ihrer Genese nach als gleichartig betrachtet werden, die es durchaus nicht sind oder nicht zu sein brauchen. Solche Voreiligkeiten sind besonders bei der Analyse von Bewegungserscheinungen und Ausdrucksphänomenen zutage getreten. Die Erkenntnis dieser Mängel darf uns jedoch die Fortschritte nicht übersehen lassen, welche das Forschungsprinzip Wernickes der Psychopathologie und auch der Psychologie gebracht hat. Die strenge Forderung, jedesmal genau anzugeben, auf welche Stelle in dem, wenn auch hypothetisch zurecht gemachten, Schema des Seelenlebens Veränderungen des seelischen Geschehens zurückzuführen seien, hat der Anwendung verschwommener Vermögensbegriffe in der Psychopathologie entgegengewirkt und die Analyse des Vorgefundenen oft entschieden gefördert. Als besonders zweckmäßig aber erwiesen sich die Grundanschauungen Wernickes für die Aufdeckung von unbewußten Gedächtnisbestandteilen im Fluß des psychischen Geschehens. Hier, wo es nicht mehr auf die Analyse von Bewußtseinsphänomenen ankam, zeigte sich die schematische Zeichnung des Aufbaus des Gehirns als heuristisch wertvoll für die Aufdeckung von Komplexen von Dispositionen und von Substraten solcher.

Für die Frage, wieweit und in welcher Art ein unbewußtes Geschehen

[1]) Allgem. Zeitschr. f. Psychiatr., 1879, Bd. 35, S. 599.



in das Seelenleben hineinspielt und mit dem Bewußten zusammenwirkt, sind darum die auf den Grundanschauungen Wernickes aufgebauten Forschungen von fruchtbarer Bedeutung geworden.

Damit sind wir wieder bei dem Begriff des Unbewußten angelangt, den wir in den vorstehenden Ausführungen in seiner Eigenart und in seinen Beziehungen zu dem materiellen Substrat festzustellen suchten. Es bleibt nur noch übrig, ihn nochmals gegenüber dem Begriffe des Bewußtseins sicherzustellen und hier von vornherein Mißverständnisse abzuwehren, welche sich häufig genug an seinen Gebrauch knüpfen. Das Unbewußte war uns eine Voraussetzung für bewußte Geschehnisse, ein Hilfsbegriff, bloße Disposition und Spur, weiter nichts. Jedenfalls war es nichts Bewußtes. Es widerspricht darum dem Sinn dieses Hilfsbegriffs, wenn man gewissermaßen mit einem unbewußten Bewußtsein operiert, wenn man komplizierte seelische Geschehnisse annimmt, die bewußten Prozessen genau konform sind, nur daß ihnen das Bewußtsein fehlt. Diese Konstruktion wird auch nicht dadurch gerechtfertigter, daß man ein substantielles, reales Ich annimmt, welches Träger all dieser Geschehnisse, die nur hin und wieder einmal vom Schimmer des Bewußtseins getroffen würden, sein soll. Mit all diesen Begriffsbildungen befindet man sich nicht mehr im Rahmen der empirischen Psychologie. Sie sind auch nicht mehr notwendige Hilfskonstruktionen dieser zur Erfassung bestimmter Erscheinungsfolgen. Über die besonderen Phänomene aber, welche zu solchen Konstruktionen leiten oder verleiten, und über die Art und Weise wie der Begriff des Bewußtseins und des Unbewußten für sie in Frage kommt, wird späterhin bei der Besprechung der psychischen Zusammenhänge noch zu reden sein.

---

# Die Methoden.

---

Die erste Aufgabe der empirischen Psychologie ist die Beschreibung ihrer wissenschaftlichen Objekte. Allein, so einfach im allgemeinen in den Wissenschaften der äußeren Natur die erste orientierende Registrierung und Beschreibung gelingt, so schwierig und umstritten, eine Methodenfrage ersten Ranges, ist die Beschreibung seelischer Tatsachen — eben der wissenschaftlichen Objekte der Psychologie. Gegenüber den gemeinhin stabilen, dem prüfenden Blick isoliert erfaßbaren Gegenständen der Natur ist es hier ein Strom fließenden Geschehens, dessen elementare Teile, unlösbar miteinander verknüpft, in mannigfachen Variationen fortgleiten, in jedem Moment ein anderes Bild. Und während in der äußern Natur ein Gegenstand Vielen zugleich Objekt der Beobachtung sein kann, kennt hier jeder nur sein eigenes Erleben; zu fremdem führt ihn allein der Sprung eines Analogieschließens oder -fühlens. So ist der lebendige Quell, aus welchem alle psychologische Theorie gespeist werden muß, die „innere Wahrnehmung“, die „Selbstwahrnehmung“, durchaus noch mannigfacher methodischer Fassungen bedürftig, um als „Selbstbeobachtung“ seine volle wissenschaftliche Ausnutzung finden zu können. Unumstritten ist wohl, daß gelegentlich innere Wahrnehmungen durch Rückerinnerung oder auch unmittelbar durch „Ertappung“ zu psychologischen Erkenntnissen führen können; und auch das ist wohl ohne Widerspruch, daß der psychologisch Interessierte und Geübte es beträchtlich weit in solcher Kunst der Vergegenwärtigung und „Ertappung“ bringen könne. Allein hiermit sind die Aufgaben der empirischen Psychologie noch nicht zu lösen. Gibt es aber eine Methode, die innere Wahrnehmung planmäßig wissenschaftlich auszunutzen — gibt es irgend ein Verfahren wissenschaftfördernder systematischer Selbstbeobachtung? Die aufgeworfene Frage ist eine vitale für die Psychologie, und es ist kein Wunder, daß um sie der Streit der Parteien heftig tobt. Es erscheint klar, daß eine Wissenschaft von den seelischen Tatsachen — welche vermittelnden Methoden sie immer anwenden mag — jederzeit ihren Untergrund und ihre Sicherheit in dem unmittelbaren Erleben des Einzelnen haben muß, und daß ihr für immer der Charakter einer Wissenschaft schwinden muß, wenn sie nicht imstande ist, den ersten Schritt aller Erkenntnis zu tun, planmäßig zu schauen und zu beschreiben.

Der Terminus der „Selbstbeobachtung“, der das wissenschaftliche Verfahren der empirischen Psychologie gemeinhin kennzeichnen soll, schillert in manchen Bedeutungen; je nach diesen Bedeutungen suchen mannigfache Einzelverfahren besondere Ziele; und es hat nicht an Anschauungen gefehlt, die von einer systematischen, zur Beschreibung tauglichen Erfassung des Erlebten überhaupt nichts wissen wollen.

In welchem Sinne also ist die Selbstwahrnehmung in einer Selbstbeobachtung wissenschaftlich fixierbar, und welche Methoden hat die Psychologie hier ausgebildet, beziehungsweise welche sind einer Ausbildung fähig?

Versteht man unter der Selbstbeobachtung das Achten auf die eigenen Erlebnisse während des Geschehens, so ist die Möglichkeit einer solchen Tätigkeit überhaupt bestritten worden. Man hat eingewendet, daß ein solches Beachten der inneren Geschehnisse eine dauernde Spaltung des Ich — das zugleich erlebe und beobachte — erfordern würde. Diese dauernde Spaltung sei unmöglich. Hierauf ist zu erwidern, daß von dem Auftauchen eines Ich- oder Selbstbewußtseins während der Beobachtung keine Rede ist, daß es sich hier um nichts anderes als um ein planmäßiges Auffassen, Herausheben, Konstatieren innerer Geschehnisse handelt. Und es fragt sich nun, ob die Absicht eines planmäßigen Auffassens, Konstatierens usw. während des seelischen Erlebens durchführbar ist. Der Einwand von der Spaltung des Ich kann nicht gelten, denn von einer Reflexion in einem Ichbewußtsein ist hier überhaupt nicht die Rede.

Wohl aber sind andere Schwierigkeiten nicht zu übersehen. Zunächst ist es sicher, daß die Absicht der Beobachtung, die Einstellung auf die Erfassung bestimmter Phänomene, den Ablauf der seelischen Geschehnisse nicht in natürlicher Weise zustande kommen läßt. G. E. Müller hat (nach anderen) neuerdings hierzu auf Grund eines reichhaltigen Beobachtungsmaterials treffende Bemerkungen gemacht. Er bezeichnet[1]) einen Bewußtseinszustand, welcher unter dem Einfluß der Absicht der Selbstbeobachtung und als Objekt einer infolge dieser Absicht auf ihn besonders konzentrierten Aufmerksamkeit auftritt, als „gezwungen“. Damit ist, wie auch Müller bemerkt, natürlich nichts gegen die methodische Bedeutung der gezwungenen Bewußtseinszustände an sich gesagt; die Beobachtungen, welche in ihnen gemacht werden, können vielmehr von höchstem Wert sein. Nur „die Verallgemeinerung der Resultate solcher Versuche, insbesondere die uneingeschränkte Übertragung derselben auf solche Fälle, wo es sich um einen natürlichen Verlauf der psychischen Vorgänge handelt“, ist verpönt[2]). Und immer müssen die Nachteile der Absicht der Selbstbeobachtung, welche Müller unter dem Titel der „verdrängenden“, „störenden“, „suggerierenden“ und in der Verteilungsweise der Aufmerksamkeit „verfälschenden“ Wirkungen dieser Einstellung heraushebt und näher erörtert, berücksichtigt werden. Bei Beachtung dieser Einschränkungen aber wird, wie nicht zu leugnen ist, eine Beobachtung bestimmter psychischer Tatsachen, etwa der Wahrnehmung oder der Erinnerungsvorstellung, auch

---

[1]) Zur Analyse der Gedächtnistätigkeit und des Vorstellungsverlaufes. Zeitschr. f. Psychol., Erg.-Bd. 5, Leipzig, 1911, S. 73.

[2]) a. a. O.



*während* des Erlebens vor sich gehen können. Die Beobachtungsverhältnisse solcher „gegenständlicher" Bewußtseinstatsachen unterscheiden sich grundsätzlich nicht von denen äußerer Objekte.

Anders aber steht es mit der Selbstbeobachtung bei anderen großen Klassen psychischer Tatbestände. Von den Gefühlen hat man schon häufig bemerkt, daß eine Beobachtung sie vernichte oder so modifiziere, daß das Ziel der Selbstbeobachtung vereitelt werde. Ähnliches gilt von intentionalen Bewußtseinstatbeständen. Von den Willenshandlungen und ihrer Erfassung durch Selbstbeobachtung während des Erlebens hat *Ach* bemerkt, daß Störungen dieser dadurch entstehen, „daß determinierende Tendenzen[1]) verschiedenen Inhaltes, die sich auf dasselbe Erlebnis beziehen, einander ausschließen"[2]). Es stört den Ablauf der Handlung, wenn man nicht nur etwas Bestimmtes will, sondern die Willenshandlung während ihres Verlaufs auch noch beobachten und Feststellungen machen will. „Die Determinierung kann nur in *einer* bestimmten Richtung erfolgen. Diese Richtung ist aber durch den Verlauf des Erlebnisses selbst gegeben. Es kann also während des Erlebens nicht noch eine weitere Determinierung, z. B. eine Selbstbeobachtung, stattfinden, die eine andere Richtung der Aufmerksamkeit — eine Richtung, wie sie durch das Verhalten des Subjekts zum Objekt charakterisiert ist — in sich schließt[3])".

Alle diese Gründe bedingen es, daß der Beobachtung während des Erlebens keine umfangreiche Bedeutung für die beschreibende Psychologie zukommt. Demgegenüber hat man immer mehr den Wert der *Erinnerung* für die psychologische Beobachtung und Beschreibung erkannt und nutzbar zu machen gesucht. Schon das *Ertappen*, dessen Wert für die Beschreibung *G. E. Müller* wieder hervorgehoben hat, bedeutet wohl in den allermeisten Fällen die Vergegenwärtigung eines schon vergangenen Erlebnisses, entweder als wirkliche Wiedererinnerung oder im unmittelbaren Behalten des nach dem Erleben noch Perseverierenden. Auf die Bedeutung dieser Tendenz, nach dem Erleben im Bewußtsein weiter zu verharren beziehungsweise wieder in das Bewußtsein zu steigen, die jeder Bewußtseinsinhalt hat, für die psychologische Beobachtung hat insbesondere *Ach* hingewiesen, und er hat sie als Grundlage für den Ausbau einer „systematischen experimentellen Selbstbeobachtung" benutzt.

Wir kommen damit zu einem Punkt, der für die Entwicklung der Psychologie entscheidend geworden ist. Alle Selbstbeobachtung, ganz gleich welcher Art, bleibt Stückwerk und ein Spiel der Zufälle, solange der Beobachter es nicht in der Hand hat, das beobachtete Geschehen selbst zu regulieren. Erst wenn es gelingt, die zu beobachtenden Erscheinungen selbständig hervorzurufen und die Möglichkeit herzustellen, die Beobachtungen in gleicher Weise zu *wiederholen*, erst wenn man die Phänomene aus dem Fluß des übrigen Geschehens herauszuheben, sie zu *isolieren* und dann durch selbständige planmäßige Eingriffe sie zu *variieren* vermag, erst dann darf die Psychologie hoffen, sich auf einem annähernd so sicheren Wege der Forschung zu befinden, wie ihn die Naturwissenschaften schon lange schreiten.

---

[1]) Über diesen Begriff später Näheres.

[2]) Über die Willenstätigkeit und das Denken. Göttingen, 1905, S. 9ff.

[3]) N. *Ach*, a. a. O. J. 10.

Eine solche Freiheit und Sicherheit der Beobachtung glauben nun manche Psychologen ohne alle äußere Hilfsmittel erreichen zu können. Die Selbstbeobachtung wird bei dem geübten Seelenforscher von selbst zum „inneren Experiment“ — wie Lipps es genannt hat. „Dasselbe besteht im Hervorrufen von Vorstellungen oder Gedanken, im beliebigen Sichvergegenwärtigen von allerlei Erlebnissen, im inneren Variieren, im Hinzunehmen von Bestandteilen, andererseits im Abstrahieren. In der Möglichkeit solchen freien inneren Experimentierens besteht ein besonderer Vorzug der Selbstbeobachtung[1])“.

Dem hier angedeuteten Verfahren nahestehend, aber von besonderer Ausbildung, ist die Methode, welche Husserl als Phänomenologie im engeren Sinne propagiert. Er nennt sie eine „systematische, das Psychische immanent erforschende Bewußtseinswissenschaft“ und eine „systematische Analyse der im immanenten Schauen sich darbietenden Gegebenheiten“[2]). Dabei ist ein wesentliches Hilfsmittel zur Lösung der phänomenologischen Aufgabe die Vertiefung in die sprachüblichen Bezeichnungen. „Man will in die Phänomene hineinschauen, welche die Sprache durch die betreffenden Worte anregt, oder in die Phänomene sich vertiefen, welche das vollanschauliche Realisieren von Erfahrungsbegriffen, mathematischen Begriffen usw. ausmachen“[3]). So bemüht sich diese Wissenschaft des „reinen Bewußtseins“ vor der Aufsuchung von Gesetzmäßigkeiten des Ablaufs und der Verknüpfung der seelischen Tatsachen um eine Übersicht über die „Gegebenheiten“. Auf solche Weise soll dann die unkritische Handhabung roher Klassenbegriffe wie „Wahrnehmung, Phantasieanschauung, Aussage, Rechnen und Verrechnen, Größenschätzungen, Erwarten, Behalten, Vergessen usw.“ vermieden werden. Inwieweit sich diese Art der Phänomenologie von einer im weiteren Sinne so zu bezeichnenden Verfahrungsweise, welche einfach in einer von allen „fremdartigen Elementen“ (z. B. der Deutung und Erklärung) möglichst freien Beschreibung oder Deskription der Bewußtseinstatsachen bestehen soll, unterscheidet, hat Anschütz durch eine Gegenüberstellung zu verdeutlichen gesucht. Er bezeichnet die im engeren Sinne zu verstehende Phänomenologie als eine analytisch-erkenntnistheoretische Wissenschaft. Sie geht der einfach analysierenden Phänomenologie gegenüber „nicht in die Breite, sondern sie verfolgt die psychischen Phänomene in ihre Tiefe, sie fragt nach dem Was?, dem inneren Sinne des Erlebnisses. So wird auf die Frage, was das Denken sei, nicht geantwortet werden, indem auf den Zusammenhang desselben mit Empfindungen und Wahrnehmungen und auf sein Herauswachsen aus diesen verwiesen wird, und indem man weiterhin in einfachen und komplizierten Urteilen seine Weiterentwicklung sehen wird, sondern sie antwortet, das Denken sei eine geistige Tätigkeit des Konzentriertseins auf einen Gegenstand und des Inanspruchgenommenseins durch diesen; es stecke in ihm das innere Gerichtet- oder Bezogensein in einer typischen Form; in ihm sei der Denkende durch den Gegenstand bestimmt; das Denken offenbare sich am deutlichsten in den Denk- und Urteilsakten; im Denken stecke implizite schon ein Urteil usw. Oder sie untersucht solche Phänomene wie kategoiale Bestimmtheiten und sagt von ihnen, sie seien insofern von Gefühlsqualitäten

[1]) Lipps Th., Leitfaden der Psychologie, 3. Auflage, S. 58.
[2]) Logos, Bd. I, S. 303.
[3]) a. a. O., S. 307.



der Gegenstände unterschieden, als man von diesen abstrahieren könne, von jenen aber nicht[1]).“

Erwägen wir die Tragweite und Bedeutung der hier skizzierten Methoden der inneren Wahrnehmung, Selbstbeobachtung und Phänomenologie, so ist nicht zu verkennen, daß wir es mit grundlegenden Ansprüchen der psychologischen Methodik zu tun haben. Weil Seelisches immer nur im eigenen Erleben erfaßbar ist, muß überall in psychologischen Angaben letzten Endes das eigene Seelische mithallen und als solches erfaßt werden. In diesem Sinne sind innere Wahrnehmung und alle Verfahren, die sie ausnutzen, die ersten direkten und nicht zu umgehenden Wege zu psychologischer Erkenntnis. Auch das ist einleuchtend und durch die Geschichte der Psychologie mannigfach bewiesen, daß die Schätze des der inneren Wahrnehmung Gegebenen durch sorgsame Beobachtung bisweilen ohne alle weiteren Hilfsmittel zu heben sind; ebenso wie jenes phänomenologische Schauen des durch die Sprache in Bewegung gesetzten Seelischen der begrifflichen Klärung und Sonderung des „unmittelbar Gegebenen“ dienen und als „propädeutische Disziplin für die speziellere psychologische Forschung“[2]) in Anspruch genommen werden kann und muß. Anderseits sind die großen Mängel, welche der unregulierten inneren Wahrnehmung und Selbstbeobachtung anhaften, nicht zu übersehen. Das dauernde Fließen des seelischen Stromes, der Zwang, meistens in der Rückschau (Erinnerung, Perseveration) Beobachtungen anstellen zu müssen, die Schwierigkeit in der Beobachtung zu isolieren, zu wiederholen, zu variieren, ferner die individuellen Besonderheiten seelischeen Erlebens, welche ohne eigene Hilfsmittel leicht spezifisch Individuelles als seelisch Allgemeingültiges auffassen lassen, endlich die Schwierigkeit der sprachlichen Kennzeichnung des Erlebten, das alles sind Umstände, welche die einfache innere Wahrnehmung und Selbstbeobachtung, auch das innere Experiment als unsichere Erkenntnismittel erscheinen lassen und die Beobachtung der inneren Natur von der der äußeren sehr zum Nachteile der ersten unterscheiden[3]).

Auch von der Phänomenologie — wenngleich sie in der Einstellung auf Wortbedeutungen ein gewisses regulierendes Hilfsmittel hat — gelten die gemachten Vorhaltungen. Diesem Tatbestand entspricht es, daß alle auf bloßes „inneres Wahrnehmen“, „Schauen“ usw. eingestellten Bestrebungen oft ihren eigenen Grundsätzen widersprechend verfahren mußten, statt Wahrgenommenem und Geschautem Reflektiertes und Erschlossenes gaben und so entweder dem Erleben widersprechende konstruierte oder in ihm nicht begründete leere Begriffsbildungen schufen.

Der Weg, der aus diesen mannigfachen methodischen Gefahren, die in der bloßen Selbstbeobachtung enthalten sind, herausführt, ist wenigstens seiner allgemeinen Richtung nach bezeichnet worden durch die Einführung des äußeren Experiments in die Psychologie. Das Experiment allein ermöglicht es, Bewußtseinsabläufe von gewollter Art und Richtung hervorzurufen, sie in beliebiger Weise zu variieren und zu wiederholen und, wo angängig, während des Erlebens, sonst in der Rückschau zu beobachten. Es ist eine Beobachtungsart

[1]) Arch. f. d. gesamte Psychol., Bd. XX, S. 444.
[2]) Anschütz, a. a. O., S. 443.
[3]) Hierzu auch Anschütz, Arch. f. d. gesamte Psychol., Bd. 24 und 25.

von ganz anderer Treffsicherheit, wenn man Wahrnehmungen elementarerer oder komplizierterer Art planmäßig gestaltet, als wenn man sie ohne äußere Hilfsmittel aus dem Ganzen der fließenden Wahrnehmungswelt herausheben will, ob man Erinnerungen durch experimentelle Regelung der Einprägung und Wiedererweckung vor das innere Auge führt, oder ob man ihrer nur durch inneres Experiment habhaft werden will; von Gefühls- und Willensabläufen gilt Analoges. Gewiß ist der Ausschnitt des Seelischen, den heute experimentelle Methoden zu erfassen vermögen, noch kein sehr großer; aber er ist ohne Zweifel sehr beträchtlich zu erweitern.

Das Experiment gestattet es aber nicht nur, durch Stabilisierung der Beobachtungsverhältnisse und durch die Möglichkeit, Bedingungen zu setzen, die Beobachtung seelischer Tatsachen aus dem Gebiete des Zufalls herauszuheben, es gibt auch der Selbstbeobachtung eine weitere Sicherung durch die Schaffung objektiver Kontrollen. Solche sind gegeben in den äußeren Tatsachen, welche infolge der Versuchsanordnung, ganz abgesehen von dem inneren Geschehen, feststellbar sind. Es genügt, als Beispiele zu nennen: die objektiven Reizverschiebungen, die zu Änderungen der Sinneswahrnehmung führen, die Zahl der richtigen und falschen Fälle, welche diese Änderung kundtun; die Wiederholungszahl und die Ersparnis beim Erlernen, die Trefferzahl und die Reproduktionszeit beim Reproduzieren; die Reaktionszeit, Assoziationszeit und Assoziationsweise bei der einfachen Handlung und Vorstellungsverknüpfung, die Wirksamkeit von Aufgabenstellungen in ihrer Beeinflussung solch objektiver Daten; die Arbeitskurve, wie sie in der Leistung bestimmter Arbeitseinheiten — z. B. der Zahl addierter Ziffern — im Ablauf der Zeit sichtbar wird; die Kurven der Atmung, des Pulses, der belasteten und freien Bewegung und vieles andere mehr. Im ganzen ist eine folgerichtige Entwicklung des Experiments in der Psychologie nicht zu verkennen. Sie begann als Psychophysik, indem sie Beziehungen zwischen Bewußtsein und Körperwelt zum Gegenstand der Forschung erhob. Sie benutzte dabei — etwa in den Untersuchungen über Reizgröße und Wahrnehmung — das seelische Erlebnis nur als Indikator einer als Größe bekannten äußeren Einwirkung; die besondere Art des seelischen Geschehens war hierbei nicht weiter Gegenstand der Untersuchung. Als Psychophysiologie weiterhin betätigte sie sich in der zum großen Teile hypothetischen und schematisierenden Verknüpfung beziehungsweise Parallelsetzung körperlicher Vorgänge mit seelischen Geschehnissen.

Aber erst als experimentelle Psychologie im eigentlichen Sinne schritt sie hinein in die Phänomenologie der inneren Erfahrung und blieb nicht nur Psychologie der Sinneswahrnehmung, sondern suchte auch die höheren seelischen Geschehnisse des Vorstellens, Denkens, Fühlens und Wollens mit ihren methodischen Hilfsmitteln nach Kräften zu erfassen. Allein da alle seelischen Einwirkungen, welche wir im Experiment versuchen, immer durch die Pforten des Leibes gehen, und da wir ferner bei allen seelischen Geschehnissen, auch den höchsten, irgendwelche körperliche Vorgänge offensichtlich in gesetzmäßigen Beziehungen auftreten sehen, so ist es klar, daß die genannten verschiedenen Forschungsweisen der empirischen Psychologie nur in der Abstraktion auseinanderzuhalten sind, daß die Forschungspraxis sie fast immer verknüpft zeigt und nach der einen oder der anderen Seite mehr hinneigt. Ist doch die

Verknüpfung von Seelischem und Körperlichem so innig, die Feststellung, wie weit das Bewußtsein reicht, in einzelnen Fällen so schwierig, daß es für manche Zwecke nicht unangepaßt erscheint, mit W. Stern[1]) gewisse Abläufe ohne Rücksicht, ob sie mehr oder weniger bewußt sind, als psychophysisch neutral bloß ihrer Form nach zu untersuchen.

Jedenfalls beruht die Möglichkeit der experimentellen Einwirkung und der objektiven Kontrollen überall auf dem psychophysischen Zusammenhang.

Innerhalb dieses objektiv Gegebenen bewegen sich nun weiter wichtige wissenschaftliche Verfahrungsweisen, welche, von dem Einzelerlebnis abstrahierend, aus den Gesetzmäßigkeiten der Objektivierungen durch Rückschluß und Rückfühlen psychologische Einsichten zu gewinnen suchen. (Psychosemiotik, Peters.)

Hier wäre zu nennen die Betrachtung der objektiven Äußerungen an sich, die Analyse der Arbeitskurven, Schriftdruckbilder, Ergebnisse der Gedächtnisuntersuchungen, Reaktionszeitmessungen usf., welche diese oder jene psychologische Annahme, auch ohne gleichzeitige Selbstbeobachtung, stützen können. Hierher gehört ferner die Feststelluung der Beziehungen zwischen verschiedenen psychischen Funktionen, etwa zwischen Gedächtnis und Kombinationsfähigkeit oder zwischen Temperaments- und Willenseigenschaften, wie sie die Korrelationsforschung aus den objektiven Daten bestimmter Untersuchungen zu berechnen sucht, um dann allgemeine Schlüsse auf die generellen und besonderen Gesetzmäßigkeiten seelischer Struktur zu machen.

Objektive Niederschläge seelischen Geschehens haben weiterhin die völkerpsychologischen Methoden zum Gegenstand. Sprache, Mythus und Sitte, in ihrer relativen Konstanz taugliche Gegenstände auch schon der einfachen Beobachtung, bilden wichtige Handhaben zur Erfassung höherer seelischer Funktionen.

Es treten endlich hinzu als objektive Hilfsmitttel eine Reihe von Hilfsdisziplinen: die Psychologie der menschlichen Entwicklung (Kinderpsychologie), die Tierpsychologie, die Psychopathologie, und zu vorsichtigem Schlußverfahren auch die Hirnphysiologie und -pathologie. Bleibt die Psychologie sich ihrer Begründung in der inneren Wahrnehmung wohl bewußt, so kann ihr aus der Hinzufügung dieser objektiven Hilfsmittel nur reicher Gewinn zufließen.

Das Bewußtsein ihrer eigentlichen Aufgabe muß aber der Psychologie auch die Erkenntnis mit sich bringen von der Bedeutung der „Exaktheit“ in ihrer Methodik und von der Art dieser Exaktheit. Seelisches, als unmittelbar Erlebtes, läßt sich durch Zahl und Maß nicht fassen; zählen und messen können wir nur mit Seelischem gesetzmäßig verknüpftes Körperliches. Dabei sind die Gesetzmäßigkeiten, welche auf Grund des Experiments erfaßt werden, keineswegs so einfach und eindeutig, wie in der Naturwissenschaft. Die Zahl der Fälle hat in der Psychologie ein ganz anderes Gewicht als in der Naturwissenschaft; das Verfahren der ersteren ist ein vorwiegend statistisches und rechnet in ganz anderem Maße mit Möglichkeiten und Wahrscheinlichkeiten „und entbehrt jenes Momentes der Unverbrüchlichkeit, wie es alle irgend einen

[1]) L. W. Stern, Die differentielle Psychologie. Leipzig, 1911, S. 20 ff.

Kausalzusammenhang besagenden mathematisch-physikalischen Gesetze als einen prinzipiellen Charakterzug aufweisen [1]).“

Gerade die Einsicht in die durch den wissenschaftlichen Gegenstand bedingten Grenzen der Tragweite des psychologischen Experiments schließt die Erfassung ihrer großen Bedeutung für die psychologische Wissenschaft in sich. Das Experiment ermöglicht nicht nur die wirkliche freie Beherrschung des Gegenstandes der Psychologie, es bringt auch durch die Schulung in der Beobachtung des Gegebenen eine heilsame Zügelung der bloß begrifflichen Konstruktion, von deren Abwegen kaum eine Wissenschaft zurzeit mehr ferngehalten werden muß als gerade die Psychologie.

Für die Psychiatrie sind alle Methoden der Psychologie — ganz abgesehen von den Grundbegriffen und Forschungsergebnissen, welche die Psychiatrie von der Psychologie übernimmt — auch für die Arbeit auf ihrem eigenen Boden von Bedeutung.

Am wenigsten Umfang können naturgemäß in ihr die Ergebnisse einfacher und experimentell geregelter Selbstbeobachtung gewinnen, wenn auch, wie insbesondere Jaspers [2]) betont und gezeigt hat, die Selbstschilderungen Geisteskranker unter geeigneten Umständen sehr wertvoll sein können. Auch die „künstliche Geistesstörung“, wie sie Kraepelin zuerst zu Versuchszwecken ausgebildet und propagiert hat, ermöglicht in einem gewissen Maße Selbstbeobachtungen. Im allgemeinen jedoch ist vor zu großer Vertrauensseligkeit in die Ausfragung psychisch Abnormer über ihre Erlebnisse eindringlich zu warnen,

Vielmehr muß die Last des Beobachtens in der Psychiatrie durchaus vorwiegend auf Seiten des Untersuchers liegen. Von ihm muß der seelische Zustand des Untersuchten aus objektiven Zeichen erschlossen oder erfühlt werden. Die Beobachtungsarbeit des Kranken kann nur recht selten und mit großer Vorsicht herangezogen werden..

Die Kenntnis kranken Seelenlebens nun wird gewonnen wie die des gesunden durch Schluß aus körperlichen Symptomen, deren Bedeutung in mühsamer Beobachtungs- und Experimentierarbeit festgelegt werden muß, oder durch unmittelbare Einfühlung in den Ausdruck seelischen Geschehens. Bei der mangelhaften Ausbildung, welche eine wissenschaftlich systematisierende Ausdruckssymptomatologie zurzeit noch hat, geschieht das Erfassen kranken Seelenlebens zu großen Teilen noch mittels jener, künstlerischen Betätigungsweisen nahestehenden gefühlsmäßigen Hineinversetzung. Auch für diese Arten der Vergegenwärtigung lassen sich technische Regeln ausbilden [3]), doch steht diese Tätigkeit des Psychiaters dem zusammenfassenden „Verstehen“ des Historikers näher als der Arbeit der objektiv beschreibenden und analysierenden Psychologie [4]). Bei der Unsicherheit aber des Verstehens durch Einfühlung, wie sie vor allem im Bereich des Abnormem herrscht, ist die Ausbildung

[1]) Anschütz, Arch. f. d. gesamte Psychol., Bd. 20, S. 466.

[2]) Jaspers, Zeitschr. f. d. gesamte Neurol. u. Psychiatr., Bd. 9.

[3]) Hierzu Jaspers, a. a. O.; außerdem zur Einführung überhaupt Geiger, Ber. üb. d. 4. Kongreß f. exper. Psychol., Leipzig, 1911.

[4]) Wie weit die Aufgabe des Historikers analysierende und beschreibende Psychologie in sich schließt, ist hier nicht zu erörtern.



einer zureichenden objektiven Symptomatologie inneren Geschehens dringend notwendig. Sie muß erstrebt werden auf dem Wege der Kombination einer systematischen (möglichst experimentellen) Elementaranalyse der inneren Wahrnehmung mit der Elementaranalyse der zugehörigen Ausdrucksphänomene. Freilich stellt die Forderung in dieser Form ein fernes Ideal dar. Doch sind Ansätze auch jetzt schon vorhanden, und die Einsicht in die Schwierigkeit der Aufgabe darf nicht abhalten von der Bemühung, fremdes Seelenleben und fremde Individualität nicht nur durch Einfühlung, sondern auf Grund einer objektiven Symptomatologie zu erfassen. In dieser Richtung sind die Ziele der differentiellen Psychologie (Psychologie der individuellen Differenzen) in entsprechendem Sinne zugleich auch wichtige Ziele psychiatrischer Methodik. Über sie wird noch bei Erörterung der Individualität einiges zu sagen sein[1]).

Von den psychologischen Hilfsdisziplinen wird die Psychologie der Entwicklung und die Völkerpsychologie in Vergleichungen und Analogisierungen psychopathologischen Bestrebungen wichtige Dienste leisten. Größer als für die Normalpsychologie ist für die Psychopathologie zurzeit schon die Bedeutung der Hirnphysiologie und Hirnpathologie. Haben diese Wissenschaften bisher auch noch nicht viel zur Kenntnis der Substrate höherer seelischer Geschehnisse beigetragen, so haben sie doch über den Aufbau wichtiger unterbewußter, aber mit bewußten und höher seelischen Vorgängen innig verknüpfter Funktionen Licht verbreitet. Indem so der „Schlamm“ allgemeiner psychologischer Begriffe geklärt und der Kreis des eigentlich seelisch Bedingten enger umschrieben und genauer bezeichnet wird, werden auch durch gröbere lokalisatorische Einsichten die psychologischen Aufgaben in der Pathologie — ganz abgesehen von den psychophysiologischen — gefördert.

---

[1]) In sehr lesenswerten Ausführungen hat K. Jaspers (Zeitschr. f. d. gesamte Neurol. u. Psych., 1910, Bd. I, S. 602 ff.) zwei Arten des „Verstehens durchs Hineinversetzen“ unterschieden. Er handelt demgemäß von rationalen und psychologischen oder „einfühlbaren“ Zusammenhängen. Und das mit Recht. Denn das rationale Verstehen — welches als Erklärungsmoment in der populären Psychologie und Pathologie eine große Rolle spielt — ist nicht eigentlich ein Nachfühlen oder Nacherleben, sondern nur eine Prüfung der Folgerichtigkeit sinnvoller Geschehnisse (z. B. ob die Handlungen jemandes den Bedingungen, unter denen er steht, entsprechen); es bleibt dabei ununtersucht und auch unerfaßt, welche seelischen Erscheinungen diesen „Sinn“ eigentlich tragen. Die Reflexion ist in solchem Falle mehr logisch als psychologisch. — Demgegenüber bedeutet die Einfühlung (die „psychologischen Zusammenhänge“ Jaspers) ein instinktives Sichhineinversetzen in einen psychologischen Gesamtaspekt.

Das systematisch-symptomatologische Erschließen ist dagegen ein bewußt und planmäßig vorgehendes Analogisierverfahren.. Vorbedingung beziehungsweise ideales Ziel ist dabei die Durchforschung der inneren Wahrnehmung und die Feststellung der Beziehungen zwischen Elementarphänomenen der Selbstbeobachtung und Elementarphänomenen des Ausdrucks.

---

# Tatsachen und Zusammenhänge.

## Die Elemente.

Aus dem Gewebe des psychischen Geschehens heraus gewinnt die Psychologie durch Analyse und Abstraktion seelische Elementartatsachen. Für die Psychopathologie ist diese Lehre von den psychischen Elementen nicht von so unmittelbarer Bedeutung wie die von den Gesetzmäßigkeiten der seelischen Verbindungen; denn aus Anomalien dieser Verbindungen entstehen im allgemeinen die Störungen des Seelenlebens. Aber selbstverständlich ist eine Kenntnis dieser Verbindungen nicht ohne eine solche der Elemente möglich. Überdies sind manche pathologische Veränderungen auch jetzt schon als elementare Veränderungen kenntlich. Auch die Psychopathologie hat also an der Diskussion der Fragen nach den psychischen Elementartatsachen ein wesentliches Interesse. Diese Diskussion ist zurzeit in der Psychologie sehr lebhaft, und die Fragen nach der Zahl und der Art der Elemente gehören zu den umstrittensten, die sie kennt. Psychische Tatsachen, welche die einen Psychologen als sichere elementare Tatbestände hinstellen, erklären die anderen entweder als Effekte von Kombinationen anderer Elemente, oder erkennen sie überhaupt nicht an. Über eine Art von elementaren Tatsachen herrscht allerdings allgemeine Einstimmigkeit. Daß Empfindungen seelische Elemente sind, bezweifelt niemand in der Psychologie; ja, es gibt Psychologen, welche überhaupt keine anderen elementaren seelischen Tatsachen kennen als Empfindungen, die aus Empfindungen und den Abbildern von Empfindungen das ganze Seelenleben aufbauen zu können meinen.

Zunächst aber erhebt sich für uns die Frage: Was ist eine Empfindung? Was versteht die Psychologie darunter? Für einen „Bewußtseinszustand, in welchem ein qualitativ und quantitativ bestimmtes Etwas (Inhalt, Aliquid) zur innerlichen Erscheinung kommt", erklärt es Friedrich Jodl[1]). Aber er verdeutlicht diese Definition durch weitere Unterscheidungen, indem er die Empfindung als präsentativ oder gegenständlich abtrennt von anderen Elementen, die nicht präsentativ, sondern zuständlich sind — von den Gefühlen. Durch eine ähnliche Unterscheidung sucht Wundt den Begriff der Empfindung näher zu bestimmen. „Der Tatsache, daß die unmittelbare Erfahrung zwei Faktoren enthält, einen objektiven Erfahrungsinhalt und

[1]) Lehrbuch der Psychologie, 3. Auflage, Bd. I, S. 217.



das erfahrende Subjekt, entsprechen zwei Arten psychischer Elemente, die sich als Produkte der psychischen Analyse ergeben. Die Elemente des objektiven Erfahrungsinhaltes bezeichnen wir als Empfindungselemente oder schlechthin als Empfindungen...... Die subjektiven Elemente bezeichnen wir als Gefühlselemente oder als einfache Gefühle[1].“ Lipps macht sehr prägnant dieselbe Unterscheidung[2]: „Das Empfundene...... ist jedesmal ein konstituierender Faktor oder ein Bestandteil in dem Bilde der von mir verschiedenen und als von mir verschieden unmittelbar erkannten, sogenannten ‚Außenwelt‘, einschließlich des Teiles derselben, der wegen seiner besonderen Zugehörigkeit zu mir und Abhängigkeit von mir ‚mein Körper‘ heißt. Nennen wir diese Außenwelt, also die von den Ichen verschiedene Welt oder die Welt des Nicht-Ich, die ‚objektive‘, ihre Bestandteile die ‚Objekte‘, so dürfen wir die Empfindungen als ‚objektive Bewußtseinserlebnisse‘ bezeichnen. Ihnen stehen dann die subjektiven Bewußtseinserlebnisse, d. h. diejenigen, in denen ich mich erlebe, entgegen. Ich erlebe aber mich in jeder Lust, Unlust, Trauer, Bekümmertheit, Begeisterung usw.“ Lipps bezeichnet darum auch die Gefühle als Ich-Erlebnisse im besonderen und eigentlichen Sinne, als die Art, wie das Ich sich erlebt.

Allein diese Trennung in Bewußtseinsinhalte der Gegenständlichkeit und Zuständlichkeit wird fortdauernd bestritten. Jene Forscher, welche überhaupt nur gegenständliche Bewußtseininhalte kennen, suchen die als zuständlich bezeichneten nur als besondere Eigenschaften oder Arten von Empfindungsinhalten zu kennzeichnen. So hat man schon seit langer Zeit von einem den Empfindungen anhaftenden Lust- oder Unlustton gesprochen und statt besonderen Bewußtseinsinhalten der Zuständlichkeit mit einem Gefühlston der Empfindung auszukommen gemeint. Dieser Gefühlston war gedacht als eine dem Empfindungsinhalt untrennbar zukommende Eigenschaft, wie etwa der Farbenton. Auf diese Weise ließ sich dann aus den Empfindungen und den ihnen anhaftenden Gefühlstönen das seelische Ganze wie aus Atomen zusammensetzen. Die Unmöglichkeit dieser Konstruktion liegt jedoch darin begründet, daß der Gefühlston keineswegs etwas der Empfindung unweigerlich und immer in derselben Qualität Anhaftendes ist, daß er in seiner Art und Stärke variiert, daß den gleichen Empfindungen je nach Umständen verschiedene, ja entgegengesetzte Gefühle zukommen können. So sehr, wie noch zu erörtern sein wird, das Gefühl präsentative Momente voraussetzt, so bewährt es sich doch überall, wie Wundt sagt, „daß die Empfindung nur einer unter vielen Faktoren ist, die ein in einem gegebenen Augenblick vorhandenes Gefühl bestimmen, indem neben ihr immer zugleich vorangegangene Prozesse und dauernde Anlagen, im ganzen also Bedingungen, die wir im einzelnen Fall nur bruchstückweise zu übersehen vermögen, eine wesentliche Rolle spielen“[3]. Es ist also nicht gut möglich, dem Charakter des Gefühls durch die Kennzeichnung als Ton in dem skizzierten Sinne gerecht zu werden. Neuere Bekämpfer der elementaren Spezifität des Gefühls haben diese darum auf andere Weise zu widerlegen gesucht.

[1]) Wundt, Grundriß der Psychologie, 5. Auflage, S. 35.
[2]) Leitfaden der Psychologie, 3. Aufl., S. 7.
[3]) Wundt, Grundriß der Psychologie, 5. Auflage, S. 93.

Nicht ganz neu schon sind Anschauungen, welche Teile von Gefühlsprozessen und Gemütsbewegungen als Empfindungen besonderer Art, als Organempfindungen, Innervationsempfindungen bei Ausdrucksbewegungen usf. hinzustellen suchten. Jüngst hat nun Stumpf[1]), wenn auch nicht alle Gefühle, so doch einen Teil von ihnen, die sogenannten sinnlichen Gefühle, als eine Klasse von Sinnesempfindungen hinzustellen gesucht. Als solche Gefühlsempfindungen, wie er sie nennt, betrachtet Stumpf die rein körperlichen Schmerzen, die Erlebnisse der Lust bei Kitzel-, Juck-, Wollustempfindungen usf. Hingegen hält Stumpf die höheren geistigen Gefühle nicht für Empfindungen, sondern rubriziert sie in anderer noch zu erörternder Weise. Messer hat sich ihm kürzlich in lesenswerten Darlegungen angeschlossen[2]). Die Autoren weisen daraufhin, daß nicht alle Empfindungen in gleicher Weise objektiv sind. Mit Farbe, Ausdehnung, Bewegung verhält es sich anders wie etwa mit Geschmacksempfindungen. ,,Daß Zucker süß ist, bedeutet auch schon für die naive Auffassung, daß er süß schmeckt. Hier ist also der Empfindungsinhalt nicht schlechthin objektiviert, sondern in ihm meint man lediglich eine Beziehung zwischen Subjekt und Gegenstand zu erleben". Umgekehrt sind die Bewußtseinsinhalte sinnlicher Lust und Unlust nicht einfach subjektiv im Sinne der Lehre von der Zuständlichkeit. Wir nennen den kühlen Wein angenehm in demselben Sinne, wie wir ihn kühl nennen. Das zarte Grün der Wiesen und das sanfte Blau des Himmels sind angenehm, wobei die Annehmlichkeit, die wir in den Ausdrücken sanft und zart ihnen beilegen, gerade so als ihre Eigenschaft erscheint wie ihre Farbe. Anderseits werden die Organempfindungen im allgemeinen unbestritten als Empfindungen und also objektiv betrachtet. Gleichwohl werden sie meist ohneweiters dem Ich als Eigenschaft beigelegt, also subjektiviert: ich fühle mich hungrig, durstig, müde, frisch usw. Aus diesen Gründen glauben Stumpf und mit ihm Messer, die Unterscheidung der Bewußtseinsinhalte in gegenständliche und zuständliche verwerfen und die Gefühlsempfindungen trotz ihrer angeblichen Subjektivität zu den Empfindungen rechnen zu müssen.

Ich glaube nicht, daß die skizzierten Einwände gegen die Eigenart der Gefühle als Bewußtseinstatsachen stichhaltig sind, auch nur soweit sie die sinnlichen Gefühle angehen. Gewiß ist zuzugeben, daß bei den Gefühlsempfindungen das subjektive Moment zurücktreten und für den naiven Beobachter gegenüber dem Empfindungsinhalt geradezu verschwinden kann. Trotzdem ist wohl unschwer bei schärferem Zusehen auch bei Schmerz-, Juckempfindungen usw. neben dem Empfindungsinhalt ein Gefühl der Unlust oder Lust deutlich festzustellen. Es ist eben doch nicht richtig, daß der kühle Wein in demselben Sinne kühl wie angenehm ist; das ,,angenehm" bezeichnet eben noch viel mehr die Zuständlichkeit des Subjekts als die Eigenschaft des Objekts. Und ebenso heißt es einen ungenauen Sprachgebrauch ausnutzen, wenn aus der Art und Weise, wie wir bisweilen unsere Organempfindungen bezeichnen, die Subjektivität dieser Empfindungen erschlossen wird. Gewiß meine ich, wenn ich mich als hungrig, durstig usw. bezeichne, mit diesem Ausdruck auch bestimmte Arten

[1]) Zeitschr. f. Psychol., Bd. 44, 1907.
[2]) Empfindung und Denken. Leipzig, 1908, S. 21 ff.

von Empfindungen. Allein ich kann auch, wie Lipps in einleuchtenden Ausführungen[1]) gezeigt hat, nicht nur meinen Körper als Ich bezeichnen, ich kann sogar von meinen Kleidern als „Ich" sprechen, ohne daß jemals mit solchen Bezeichnugen Ich-Zustände im eigentlichen Sinne getroffen werden können. Das Ichbewußtsein ist als Persönlichkeitsbewußtsein an den Komplex der Empfindungen eines bestimmten Körpers gebunden. In diesem Sinne sind die Körperempfindungen als eine bestimmte Individualität konstituierend oder zu ihr gehörend subjektiv, bleiben aber doch gegenständlich insofern, als sie bestimmte körperliche Inhalte dieses Körperganzen wiedergeben. Wir werden späterhin nochmals das Bewußtsein der Persönlichkeit aus seinen Gefühls-, Empfindungs- und sonstigen Bestandteilen zu konstituieren haben. Hier stellen wir nur fest, daß Körperempfindungen, wenn sie auch in einem uneigentlichen Sinne subjektiv als dem Körperich zugehörend genannt werden dürfen, darum doch gegenständliche Inhalte bleiben. Wohl aber darf man mit Lipps von einer Gefühlsnähe der Körperempfindungen sprechen, insofern diese Empfindungen Gegenständlichkeiten wiedergeben, die nirgends in der Welt vorkommen als in dem einen zu dem Ich gehörenden Körper. Das alles aber wird uns nicht hindern, in den Gefühlsempfindungen zwei voneinander unterschiedene Momente zu trennen, ein objektives, die eigentliche Empfindung, und ein subjektives oder zuständliches, das Gefühl, welches sie begleitet.

Mußten wir schon die Lehre von den Gefühlsempfindungen zurückweisen, obwohl sie nur die niederen sinnlichen Gefühle als Empfindungen hinzustellen suchte, so wird eine solche Zurückweisung besonders am Platze sein gegenüber den sehr einseitigen Lehren, welche auch die höheren Gefühle als besondere Arten oder Mischungen von Empfindungen hinzustellen suchen. Daß seelischer Schmerz, Trauer, Verzweiflung, Freude, Entzücken, Sehnsucht usf. nur Kombinationen von Organ-, Spannungsempfindungen und Ähnlichem sein sollen, mutet von vornherein so seltsam an, daß eine weitere Überlegung unnötig scheint. Die Lehre ist aber mit soviel Geschick vorgetragen worden, daß sie wegen der großen Bedeutung, welche sie für die Psychopathologie besitzt, bei der Erörterung der Gemütsbewegungen noch etwas genauer berücksichtigt werden soll. Vorerst begnügen wir uns nach dieser ersten übersichtlichen Prüfung, die Trennung von Empfindungen und Gefühlen als zu Recht bestehend anzusehen.

Indem so die Empfindung als objektives Element hingestellt wird, sind die Probleme, die sie als solches für die Elementaranalyse bietet, noch nicht erledigt. In der heutigen Psychologie herrscht sehr viel Diskussion darüber, wie denn die Empfindung objektives Erlebnis ist, und ob wir allein aus der Empfindung die Objektivität, die Gegenständlichkeit des von uns Erlebten erfahren. Immer mehr sammeln sich die Stimmen, welche ein weiteres elementares Bewußtseinserlebnis in der Wahrnehmung des Gegenständlichen feststellen wollen. Wenn ich etwa ein Blatt weißes Papier wahrnehme — so sagen die Vertreter dieser Richtung — so habe ich nicht nur eine Summe oder ein Chaos von Empfindungsinhalten, sondern durch diese Empfindung

[1]) Das Selbstbewußtsein. Grenzfragen des Nerven- und Seelenlebens, Heft 9, Wiesbaden 1901, S. 1 ff.



hindurch sozusagen „meine" ich, oder „habe ich die Intention auf" den Gegenstand, eben das Blatt Papier. So kann man mit diesen Autoren ein sinnliches und ein geistiges Auge unterscheiden. Das erste sieht den Bewußtseinsinhalt, das zweite den Gegenstand. „Von dem Bilde..., das ich jetzt haben mag, ist wohl zu unterscheiden die Sache, von dem Inhalt, den ich zufällig ‚im' Bewußtsein habe, der Gegenstand, der in dem Inhalte oder Bilde von mir mit dem geistigen Auge gesehen, durch ihn hindurchgesehen oder aus ihm herausgesehen wird, den ich in ihm mit der geistigen Hand erfasse oder aus ihm herausnehme, den ich darin meine oder ‚denke' und denkend mir gegenüberstelle [1])." So kann man mit Lipps das Haben von Bewußtseinsinhalten und das Denken von Gegenständen unterscheiden, und in der Wahrnehmung neben dem elementaren Bestandteil der Empfindung einen weiteren ebenso elementaren gedanklichen als „Intention", „Akt", (Brentano, Husserl) feststellen. An einem alltäglichen Beispiel sucht Messer die auch von ihm gemachte Unterscheidung zwischen Akt und Empfindung zu rechtfertigen. „Wenn ich", so sagt er, „das vor mir liegende Buch ergreife und es — aufgeschlagen, wie es ist — um seine Achse drehe und es dabei betrachte, so wechselt fortwährend mein Bestand an optischen Empfindungen: jetzt habe ich etwa Weiß- und Schwarzempfindungen von den aufgeschlagenen gedruckten Seiten, jetzt Rotempfindungen von dem Schnitt des Buches, jetzt endlich Braun- und Schwarzempfindungen von dem Einband und Lederrücken. Gleichwohl braucht sich die Intention auf den Gegenstand gar nicht zu ändern: ich nehme fortwährend ‚dasselbe' Buch wahr [2])." Auch in experimentellen Untersuchungen hat man solche nichtbildmäßige Bestandteile des Gegenstandsbewußtseins feststellen zu können gemeint. So hat Ach in seinen Untersuchungen über die Willenstätigkeit und das Denken von elementaren Bewußtheiten als Erlebnissen eines unanschaulich gegebenen Wissens gesprochen. O. Schultze [3]) und Bühler [4]) haben in ähnlicher Weise den Begriff der „Gedanken" aus experimentellen Untersuchungen gewonnen. Im ganzen kann man den Tatbestand der erwähnten Lehren in den Sätzen Messers kennzeichnen: „Wir haben ..... an dem Ausdrucke ‚Empfindung' eine zusammenfassende Bezeichnung für Erlebnisse und Erlebnisbestandteile nicht-intentionaler Art, also für sämtliche Inhalte, sofern sie als ein qualitativ und intensiv bestimmbares Etwas einfach im Bewußtsein da sind, während wir alle diejenigen Momente, vermöge deren diese Elemente eine gegenständliche Deutung erhalten, zu einer anderen Klasse von Bewußtseinselementen, eben den ‚Akten' und ‚Intentionen' rechnen, die gerade das Eigentümliche haben, daß sie nicht einfach im Bewußtsein da sind, sondern, daß wir in ihnen etwas ‚meinen', auf etwas ‚gerichtet' sind [5]).

Diesen Akten des Meinens beziehungsweise Wissens, Verstehens, Kennens stehen nahe Akte des Wollens, welche man in der neueren Psychologie als elementare Erlebnisse öfter beschrieben hat. Ob es solche elementare Willenserlebnisse gibt, ist eine Frage, welche in der Psychologie sehr umstritten ist.

[1]) Lipps Leitfaden, 3. Auflage, S. 8.
[2]) Messer, Empfindung und Denken, 1908, S. 41.
[3]) Arch. f. d. gesamte Psychol., Bd. 8.
[4]) ibid., Bd. 9.
[5]) l. c., S. 42.



Wundt und mit ihm viele andere leugnen die Existenz spezifischer elementarer Willensbestandteile. Nach Wundt ist ein Willensvorgang wohl eine eigenartige Form psychischer Erfahrung, aber eine solche, die ihre Eigenart nur durch eine bestimmte Verbindungsweise anderer elementarer Bestandteile von Empfindungs- und Gefühlselementen erhält. Das Wollen ist nach Wundt somit wohl ein spezifischer, aber kein elementarer Prozeß. Hingegen hat eine gründliche Arbeit Achs[1]) in den Willensvorgängen neben anschaulichen, zuständlichen und gegenständlichen Momenten auch ein aktuelles Moment, die Bewußtheit „ich will" feststellen zu können gemeint, und das wohl zu Recht.

Überblicken wir alle diese Anschauungen, so finden wir also eine große Verschiedenheit der Meinungen bezüglich der elementaren Bestandteile des seelischen Geschehens.

Neben Psychologen, welche nur Empfindungen als seelische Elementartatsachen kennen, gibt es solche, welche Elemente der Zuständlichkeit, die Gefühle, neben die Empfindungen reihen. Dazu kommen dann wieder andere, die außer den Empfindungen und Gefühlen auch noch Akte, und zwar sowohl des Meinens wie des Wollens, als psychische Elemente heraussondern. Und um die Mannigfaltigkeit weiter zu steigern, gibt es schließlich Forscher, wie Stumpf und Messer, welche Elemente der reinen Zuständlichkeit in Abrede stellen und die Bewußtseinstatsachen in Empfindungen und Akte, oder in Erscheinungen und Funktionen (Stumpf) sondern.

Die bestehenden Meinungsdifferenzen über die Grundtatsachen des seelischen Erlebens könnten einen deprimierenden Eindruck von den Leistungen der heutigen Psychologie erwecken, wenn die Feststellung dieser elementaren Tatsachen wirklich nur eine elementare und Anfangsaufgabe der Psychologie wäre. Tatsächlich aber müssen sehr komplizierte Tatbestände beschrieben und analysiert werden, bevor eine endgültige Aufdeckung der in ihnen enthaltenen elementaren Tatsachen erreicht werden kann. Insbesondere gilt das von den Prozessen des Wollens und Denkens, deren genaueres Studium eben erst in der Psychologie beginnt, und für deren Erkenntnis eigene Methoden zum Teil noch zu schaffen sind. Bisher freilich ist nur zu oft an die Stelle der Beschreibung des bei diesen Tatbeständen Erlebten die Reflexion über allgemeine, im einzelnen noch nicht genügend durch Beobachtungen belegte Begriffe getreten, oder es wurden die Probleme überhaupt durch bestimmte, vorgefaßten Anschauungen entsprechende Konstruktionen überdeckt.

Überblickt man das bisher zu diesen Fragen vorgebrachte Tatsachenmaterial, so wird man nicht nur Elemente der Zuständlichkeit neben den Empfindungen konzedieren, man wird wohl auch finden müssen, daß auch in den Akten nicht nur spezifische, aus Empfindungen und Vorstellungen ableitbare, sondern elementare Tatbestände aufgedeckt sind.

Für die Bearbeitung psychopathologischer Fragen sind diese Grundanschauungen und ihre Differenzen von Wichtigkeit. In dem Zustand der Entwicklung, in welchem sich die Psychologie zurzeit befindet, spielen gegenüber komplexen Tatbeständen, welche noch nicht bis in ihre Einzelheiten durchschaubar sind, Grundauffassungen eine große Rolle. Ob ein Autor

[1]) Ach, Über den Willensakt und das Temperament. Leipzig, 1910.



Gefühls-, Willens- und Denkprozesse als spezifische, zum Teil auch elementare Tatsachen kannte und ihnen als solchen Interesse widmete, oder ob er sie nur als Anhängsel oder Nebeneffekte anderer ihn vorwiegend beschäftigender psychischer Tatbestände ansah, mußte sich auch in der Auffassung psychischer Krankheitsbilder widerspiegeln. Auf solche Differenzen der Grundanschauungen sind z. B. letzten Endes die Unterschiede, welche den Entwurf der Motilitätspsychosen Wernickes von dem klinischen Bilde der Katatonie im Sinne Kraepelins trennen, zurückzuführen. Für die Kennzeichnung der Störung im Sinne dieses letzteren ist der Begriff der Willensstörung von ausschlaggebender Bedeutung, während Wernicke diesen Begriff nicht anerkennt.

Was die spezielle Psychologie der psychischen Elemente anlangt, so sind für die Psychopathologie besonders neue Erkenntnisse und Lehren von der Empfindung von Einfluß geworden. Die Lehren von den kinästhetischen Empfindungen, von den Empfindungen innerer Organe und von denen des statischen Sinnes sind für mannigfache pathologische Erscheinungen in Anspruch genommen worden und werden uns späterhin bei der Erörterung von Gefühls- und Willensprozessen, bei der Diskussion des Aufbaus des Persönlichkeitsbewußtseins u. a. m. noch wiederbegegnen.

In der speziellen Psychologie der Gefühle herrscht Diskussion über die elementaren Arten, welche hier zu unterscheiden sind. Lust und Unlust als solche Arten sind allgemein anerkannt. Wundt hat vier weitere feststellen zu können gemeint: Erregung, Beruhigung, Spannung, Lösung. Für die Existenz dieser sechs Gefühlsarten hat man auch experimentelle Beweise in den Ausdrucksphänomenen von Puls und Atmung vorbringen zu können geglaubt; jedoch sind die Angaben umstritten. Auch diese Fragen sind für die Psychopathologie von erheblicher Bedeutung.

# Die Verbindungen.

## Vorstellung und Reproduktion.

Unser seelisches Erleben wäre armselig, sprunghaft und ohne jede innere Einheit, wenn es nur das enthielte, was die in jedem Augenblick einwirkenden Reize in ihm hervorrufen. Es wird zu einem zusammenhängendem Ganzen erst durch die Tatsache, daß jedes Erlebnis eine Spur hinterläßt, wie wir sagten, und daß es reproduziert werden kann. In dieser Reproduktion nun aber wird jedes Element nicht mehr als das erlebt, was es war, als es auf die Einwirkung eines Reizes hin erlebt wurde. Es ist der Unterschied zwischen Wahrnehmung und Vorstellung, zwischen ursprünglichem und reproduziertem Erleben komplexer gegenständlicher Bewußtseinstatsachen, den wir hiermit berühren[1]).

[1]) Der Terminus der „Vorstellung“ ist in der neueren Psychologie nicht eindeutig. Wundt bezeichnet als Vorstellungen Gebilde, die entweder ganz oder vorzugsweise aus Empfindungen zusammengesetzt sind. Für ihn sind also auch die Gebilde der Wahrnehmung Vorstellungen. Maßgebend für diesen Gebrauch ist ihm die Tatsache, daß in der Wahrnehmung stets reproduktive Elemente enthalten sind. Will er die Tatsache der Reproduktion bezeichnen, so spricht er von Erinnerungsvorstellungen.



Man hat sich oft bemüht, den Unterschied zwischen den beiden Erlebnisarten festzustellen, ohne daß auch hier Einstimmigkeit erzielt wurde. Sicher ist zunächst, daß die Entstehungsbedingungen jeweils andere sind, daß die Notwendigkeit der Anwesenheit bestimmter Reize (unter normalen Bedingungen) und die Möglichkeit der willkürlichen Erzeugung (in der Reproduktion) für die Entstehung der „Bilder" kennzeichnend ist. Wichtiger sind die in der Art der Erscheinungen selbst gegebenen Unterschiede. Man hat mit Recht auf die Blässe und Schattenhaftigkeit der Vorstellung gegenüber der Wahrnehmung hingewiesen; auf ihre Lückenhaftigkeit und ihre Zahl von Einzelbestandteilen, aus denen sie sich zusammensetzt; endlich auch auf ihre große Unbeständigkeit und Flüchtigkeit. Man hat verschiedene Gründe gesucht für diese charakteristischen Differenzen. Die Einen glauben alles Wesentliche aus einer Verschiedenheit der Intensität herleiten zu können; wohl mit Unrecht, denn es scheint eine unüberbrückbare Kluft zu bestehen auch zwischen einer lebhaften Vorstellung und einer schwachen Empfindung. Auch für die Berücksichtigung der hier bestehenden sehr erheblichen individuellen Differenzen in der Lebhaftigkeit der Reproduktion und der pathologischen Verhältnisse der Halluzination und Pseudohalluzination wird man den, wie es scheint, grundsätzlichen Unterschied zwischen „Leibhaftigkeit" und „Bildhaftigkeit" festzuhalten haben[1]).

Indem Wahrnehmungen und Vorstellungen aus ihren elementaren Bestandteilen zu komplexen Gebilden zusammengefügt werden, treten in ihnen Eigenschaften zutage, welche nicht gut aus diesen elementaren Bestandteilen allein herzuleiten sind. Man hat diese neuen Qualitäten der komplexen Gebilde als Produkte der Verschmelzung angesehen, oder andererseits auf Funktionen, welche die Verknüpfung erst ermöglichen, zurückgeführt. Die Bezeichnungen „Gestaltqualitäten", „Anschauungsformen" „Vorstellungsproduktion", auch schon die „Synthese" Wundts u. a. suchen, je nach der verschiedenen Grundauffassung der einzelnen Psychologen verschieden, die bei der Komplexion neu auftretenden Effekte näher zu bestimmen. Als solche Effekte treten uns entgegen die räumlichen und zeitlichen Beziehungen der Wahrnehmungen und Vorstellungen, die Beziehungen der Gleichheit, Verschiedenheit, Ähnlichkeit, Einheit, Vielheit, die „Gestalt" der Melodie gegenüber den einzelnen Tönen u. a. m. Über die Genese der Raum- und Zeitanschauungen bestehen noch immer erhebliche Meinungsdifferenzen, welche uns hier nicht näher zu beschäftigen brauchen. Eine Reihe interessanter und wichtiger Einzelheiten über die Art und Weise, wie hier die verschiedenen elementaren Bestandteile zu den neuartigen Gebilden verschmelzen, sind zutage getreten und von den verschiedenen Theorien in entsprechender Weise verwertet worden: „unmittelbare elementare Raumempfindungen" — auf der Querdisparation der Netzhäute beruhend (nativistische Theorie, Hering); „reproduktive Faktoren" (von den Empiristen allein herangezogen, Lokalzeichentheorie Lotzes u. a., aber auch von den Nativisten für die Ausbildung von Raum„gestalten" zugestanden); nach manchen auch Wirksamkeit von

[1]) Vgl. hierzu Jaspers, Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psych., 1911, Bd. 6, S. 460; — Koffka, Über Vorstellungen, Giessen 1912. — Perky, Am. Journ. of Psychol., 1910, Bd. 21, S. 422 ff.



„Funktionen", „Anschauungsformen", „Vorstellungsproduktion" (Witasek, Grundlinien d. Psychol., Leipzig, 1908, S. 141 ff.). Ähnliche Lehren bestehen auch über die Zeitwahrnehmungen.

Manche Komponenten in dem Komplex der räumlichen Orientierung sind auch zur Erklärung pathologischer Phänomene herangezogen worden (so z. B. Störungen des statischen Sinnes für die Erklärung psychotischer Bewegungsstörungen (Pick-Allers[1]). Besonders wichtig für pathologische Zwecke ist die Trennung zwischen objektivem, wahrgenommenem und subjektivem, vorgestelltem Raume. Von den Ergebnissen der zahlreichen Untersuchungen über die räumlichen und zeitlichen Wahrnehmungen und Vorstellungen sei hier nur ganz weniges Grundlegendes erwähnt. Die Existenz einer Schwelle der räumlichen und zeitlichen Wahrnehmung und die Bestimmung derselben (Webers Tastkreise) sei nur genannt. Mit ein paar Worten mehr sei auf einige Probleme des Zeitsinnes eingegangen. Zunächst sei auf die ganz analog wie beim Raume bestehenden Unterschiede zwischen psychologischen und mathematischen Zeitverhältnissen hingewiesen. So bedeutet mathematisch die Gegenwart einen Moment, psychologisch ist sie eine meßbare nicht unbeträchtliche Strecke; nämlich die Zeitstrecke, welche durch unmittelbar im Bewußtsein zusammengehaltene Eindrücke begrenzt wird. Wichtig ist ferner die Unterscheidung zwischen unmittelbarer und mittelbarer Zeitschätzung. Die erste Art der Schätzung ist nur bei solchen Zeitstrecken möglich, welche noch in einem Akt erfaßt werden können, während bei größeren Teilstrecken die Schätzung mit Hilfe vermittelnder reproduzierter Vorstellungen vor sich geht. Auch die Gesetzmäßigkeiten des zeitlichen Über- und Unterschätzens geben wichtige seelische Grundeigenschaften wieder. Bei den schweren Störungen der zeitlichen Orientierung, die uns Geisteskranke oft darbieten, wird festzustellen sein, welche von den in Betracht kommenden Faktoren jeweils verantwortlich zu machen sind (Gregors Untersuchungen an Korsakowkranken[2]).

Bei der Entstehung all der bisher erwähnten psychischen Gebilde wirken, wie schon bemerkt, Empfindungs- und Reproduktionselemente dauernd zusammen. Wundt ist es insbesondere gewesen, welcher die Tatsache betont hat, daß unsere Wahrnehmungen dauernd mit reproduktiven Elementen, die mit den Empfindungselementen verschmelzen, durchsetzt sind. Wundt hat diese Tatsache als Assimilation bezeichnet. Überall tritt uns somit die Bedeutung jener seelischen Grundphänomene vor die Augen, die wir als Gedächtnis bezeichnen.

Über die Art und Weise, wie die Spuren des Erlebten in unserer Seele haften und schwinden, haben uns seit den grundlegenden Untersuchungen von Ebbinghaus[3]) zahlreiche Arbeiten Aufklärung gebracht. Mit Hilfe der Bestimmung der Lernzeit für besonders gewählte zusammenhanglose Stoffe, (Erlernungsverfahren), der Feststellung des bei einmaliger Darbietung eines Stoffes Behaltenen (Methode der behaltenen Glieder), der Bestimmung der Ersparnis an Zeit oder an der Wiederholungszahl beim Wiedererlernen (Er-

[1]) Monatsschr. f. Psychiatr. und Neurol., Bd. 26, S. 116.
[2]) Leitfaden der experimentellen Psychopathologie, 1910, S. 14 ff.
[3]) Das Gedächtnis, 1885.

sparnisverfahren), der Feststellung der richtigen und falschen Leistungen beim Vorbringen gedächtnismäßig aneinander gebundener Glieder und der Bestimmung der Reproduktionszeiten (Trefferverfahren), um nur die für die Pathologie wichtigsten Methoden zu nennen, wurden Einblicke in die Mechanik des Gedächtnisses gewonnen. Ein wesentlicher Faktor für die Festigkeit und die Treue der Reproduktion ist, wie jedermann aus der täglichen Erfahrung weiß, die Zeit. Seit den Untersuchungen von Ebbinghaus wissen wir einiges Genauere über die Kurve, in welcher die Spur eines psychischen Eindruckes allmählich an Reproduktionsbereitschaft verliert. Wir wissen, daß unmittelbar nach dem Erleben jeder Eindruck eine Tendenz hat, bewußt zu bleiben, beziehungsweise wieder zu werden (Perseverationstendenz Müller-Pilzecker). Kurz nach seinem Erleben hat jeder Eindruck seine stärkste Reproduktionsbereitschaft. Diese fällt dann schnell ab, um im Verlaufe der Zeit immer weniger abzunehmen und, wie es scheint, in einem Rest bestehen zu bleiben. Ebbinghaus hat diesen Verlauf zahlenmäßig genauer bestimmt und konnte noch nach zwanzig Jahren die Spuren des Erlernens eines Gedichtes nachweisen. „Es geht also“, sagt Ebbinghaus, „so leicht nichts völlig für die Seele verloren, wenn es auch sehr bald schon nicht mehr aus freien Stücken reproduziert werden kann[1]).“

Ein weiterer sehr bedeutungsvoller Faktor für das Erlernen und Behalten von Elementen ist die Häufigkeit, mit der sie erlebt werden. Auch hier hat man durch planmäßige Untersuchungen eine Kurve festzustellen gesucht für die Wirksamkeit der Wiederholungszahl. Sie steigt am Anfang am steilsten, die späteren Wiederholungen haben, wie es scheint, einen etwas geringeren Einprägungswert wie die erste und die unmittelbar folgenden. Doch hat man auch bei zahlreichen Wiederholungen immer noch weitere Steigerungen des Behaltens erzielt[1]). Im Gegensatz zu diesem Verhalten des Gesunden zeigt sich bei Kranken sehr oft die Tatsache, daß die Wirkung der Wiederholungszahl eine beschränkte ist; es werden trotz Häufung der Wiederholungen keine Besserungen erzielt. Anderseits ist es gerade mit Rücksicht auf die Verhältnisse bei Kranken wichtig, eine Unterscheidung zu machen zwischen dem unmittelbaren Behalten oder Merken nach einmaliger Darbietung und dem Erlernen durch mehrfache Wiederholung. Es hat sich gezeigt (Gregor), daß auch da, wo das unmittelbare Behalten durch pathologische Verhältnisse außerordentlich stark eingeschränkt ist, bisweilen noch bemerkenswerte Effekte durch planmäßiges Erlernen erreicht werden können.

Auch bei dem Erlernen durch Wiederholen erweist sich wiederum die Zeit als bedeutungsvoller Faktor. Man hat gefunden (Ebbinghaus, Jost), daß dieselbe Zahl von Wiederholungen um so wirksamer ist, auf einen je längeren Zeitraum sie verteilt wird. Auch sonst zeigt sich ein Einfluß der Zeit nach der Richtung, daß ältere Reihen unter sonst gleichen Bedingungen leichter wieder erlernt werden als junge (Jost). Offenbar schwinden Assozia-

---

[1]) Abriß der Psychologie. Leipzig 1908, S. 83.

[2]) Die von Ebbinghaus festgestellte Kurve wurde nicht völlig bestätigt von Radošsawljewitsch: Das Behalten und Vergessen. Pädagogische Monographien (herausgegeben von Meumann), Bd. I, 1907.



tionen von völlig gleicher Reproduktionsfähigkeit um so langsamer, je älter sie sind, und je häufiger sie durch erneute Einprägung verstärkt wurden[1]).

Neben diesen Verhältnissen (der Zeit und der Wiederholung), zu denen noch viele Besonderheiten kommen (z. B. des Lernens im Ganzen und in Teilen), spielen dann eine Reihe weiterer Momente eine Rolle für das Erlernen, Behalten und Erinnern. Gefühlsbetonung und Interesse vor allem sind wichtige Momente, welche die Aufnahme in den Schatz des Gedächtnisses und das Wiedererscheinen in der Erinnerung erleichtern. Auch die Art der Gefühlsbetonung scheint nicht ohne Bedeutung für das Behalten und Erinnern zu sein. Unlustbetonte Erlebnisse scheinen weniger häufig erinnert zu werden als lustbetonte[2]). Daher rührt wohl der verklärende Schimmer, der über vergangenen Zeiten ruht. Freud hat dieser Frage eine besondere Wendung durch das Problem der Verdrängung gegeben[3]). Doch sind in der Art, wie er dies Problem zu lösen sucht, Momente enthalten, die außerhalb der bloßen Gedächtnismechanik liegen und noch später zu behandeln sind. In der Mechanik des Gedächtnisses treten ferner eine Reihe von Hemmungen dadurch auf, daß Verbindungen zwischen den zu merkenden oder gemerkten Elementen bestehen; Reihen, welche einzelne Elemente gemeinsam haben, werden schwerer gemerkt und behalten.

Mit dieser kurzen Anführung einiger wichtiger Tatsachen aus der Gedächtnisforschung mögen die theoretischen Anschauungen von dem Wesen des Gedächtnisses gestützt werden. Überall gehen wir auf den Hilfsbegriff der Disposition zurück, nehmen an, daß wir solche Dispositionen durch unsere Eingriffe in das Seelenleben stiften, und bestimmen die Stärke dieser Dispositionen mit Hilfe unserer Meßmethoden (Erlernung, Ersparnis, Treffer) zahlenmäßig. Der Stärke der Disposition aber entspricht ceteris paribus ihre Reproduktionstendenz; ob es jedoch zur Erinnerung kommt, bestimmen dann auch hemmende und fördernde Faktoren, vor allen Dingen die von den Elementen ausgehende Interferenz der Tendenzen.

Indem jeder Eindruck eine Spur hinterläßt, bleibt diese nicht als ein isoliertes Element für sich bestehen, sondern wird in den Bestand der übrigen Dispositionen aufgenommen und tritt in innige Verbindung mit diesen. Das Gedächtnis ist zugleich Assoziation, und mannigfache Wirksamkeiten dieser Grundeigenschaft der Seele sind in dem Vorstehenden bereits berührt worden. Man hat verschiedene Gesetzmäßigkeiten der Assoziation kennzeichnen zu können gemeint. Neben dem allgemein anerkannten Gesetz der Assoziation nach Berührung oder Kontiguität wird man aber wohl nur noch der Verknüpfung der Eindrücke nach Ähnlichkeit eine selbständige Bedeutung zuschreiben dürfen[4]). Nach diesen Gesetzen glaubt jene von uns schon charakterisierte Richtung der Psychologie, welche sich Assoziationspsychologie nennt, das ganze seelische Geschehen aus Empfindungen und Vorstellungen

---

1) Ebbinghaus, Grundzüge der Psychol., 1. Aufl., Bd. I, S. 650.

2) Peters, Gefühl und Erinnerung. Kraepelins psychol. Arbt., Bd. 6.

3) Isserlin, Ergebnisse d. Neurol. u. Psychiatrie, 1911, Bd. 1. Kronfeld, Über die psychologischen Theorien Freuds. Arch. f. d. ges. Psychol., Bd. 22. Auch als Monographie.

4) Peters, Über Ähnlichkeitsassoziation. Zeitschr. f. Psychol., Bd. 56.



zusammensetzen zu können. Über die Tatsachen der Assoziation von Vorstellungen haben uns außer den eigentlichen Gedächtnisforschungen Untersuchungen, welche man als Statistik der Assoziationen bezeichnen kann, Aufklärung gebracht. Diese Untersuchungen werden in der Weise angestellt, daß die auf einen Eindruck hin sich einstellenden Vorstellungen beobachtet und analysiert werden, oder bei den praktisch gebräuchlichsten Versuchen wird einfach das auf ein gezeigtes oder zugerufenes Wort sich einstellende beziehungsweise geantwortete Wort oder auch ein sich einstellender Satz registriert. Dabei werden die Assoziationszeiten oder richtiger Reproduktionszeiten gemessen. Bei diesen letzteren Feststellungen handelt es sich nun freilich nicht einfach um die Feststellung unmittelbar aufeinander folgender Reproduktionen, sondern oft um sehr viel kompliziertere Prozesse.

Über das Geschehen bei der eigentlichen Assoziation, dem Aneinanderknüpfen der Dispositionen, haben diese Versuche keine Aufklärung bringen können. Wohl aber haben sie praktisch brauchbare Resultate zur Rubrizierung von Personen, nach der Art, wie sie Vorstellungen vorbrachten, zu Assoziationstypen, zutage gefördert.

Daß es Vorstellungstypen gibt, hat man, auch abgesehen von diesen Versuchen, feststellen können. In Gedächtnis-, Auffassungs- und anderen Versuchen hat man konstatiert, daß die einzelnen Menschen Vorstellungen aus verschiedenen Sinnesgebieten bevorzugen. So hat man visuelle, akustische, sprachlich motorische Typen unterscheiden können. Die meisten Menschen stellen gemischte Typen, vor allem akustisch-motorische, dar [1]).

Bei den Assoziationsversuchen hat sich die Feststellung der Reproduktionszeit als nicht nur für die Heraushebung von Typen bedeutungsvoll erwiesen. Sie ist einmal abhängig von der Stärke der gesetzten dispositionellen Verknüpfungen, anderseits von den Hemmungen, welche andere Verknüpfungen der Reproduktion der Vorstellung bereiten. Als hemmende Einflüsse hat man auch seit den Untersuchungen von Mayer und Orth, Wertheimer und Klein und Jung das Auftreten von Gefühlsprozessen erkannt und nach manchen Richtungen in der Psychologie und Psychopathologie verwertet.

Als ein Faktor von großer Bedeutung für die Reproduktion von Vorstellungen erweist sich die jeweilige Zusammenstellung der Vorstellungen, welche im Bewußtsein sind oder kurz vorher waren. Ziehen bezeichnet diesen Faktor als Konstellation. Wenn ich ein Buch über Genealogie lese, so erweckt das Wort „Stamm" ohneweiters andere Vorstellungen in mir, als wenn ich eines über Forstwissenschaft lese. Wenn ich den Bahnhof vor einer Urlaubsreise betrete, so erweckt sein Anblick ganz andere Vorstellungen, als wenn ich ihn bei meiner Heimkehr von dieser Reise wiedersehe. Dabei handelt es sich nicht nur um bewußte Vorstellungen, welche den konstellierenden Einfluß ausüben; auch unbewußte Tatsachen entfalten dauernd hierher gehörende Wirkungen.

---

[1]) Hierzu später S. 195.

## Bewußtsein und Aufmerksamkeit.

Unter den Tatsachen, welche wir unter dem Begriff des Bewußtseins zusammenfaßten, hoben wir auch die des Zusammenhanges der seelischen Geschehnisse hervor. Wir fanden diesen Zusammenhang zwischen den in einem Moment gleichzeitig gegebenen Elementen und wir sahen Verbindungen von Moment zu Moment hinüberziehen. Der Reichtum aber der Elemente und der Verbindungen ist sowohl bei demselben Individuum dauernd wechselnd als auch variierbar von Person zu Person und nach den Gattungen der bewußten Wesen. Unter solchen Gesichtspunkten sprechen wir somit von Graden des Bewußtseins und meinen damit jenen dauernd wechselnden Bestand von Inhalten und Verbindungen. Wir durchlaufen in unserem Erleben beständig alle möglichen Grade des Bewußtseins in diesem Sinne, von der Betäubung des Schlafes bis zum höchsten Reichtum geistigen Erlebens und Genießens. Und wir beurteilen diese Grade auch nach der Erinnerung, die jeweils die Brücke von Seelenmoment zu Moment bildet. Wir durchlaufen aber gleichfalls als werdende Wesen in diesem weiteren gekennzeichneten Sinne Stufen des Bewußtseins zu immer größerem Reichtum an Inhalten, genau so wie die Tierreihe zum Menschen hinauf solche Stufen durchläuft.

Aber indem wir die in einem Seelenmoment jeweils sich uns darbietenden seelischen Tatsachen betrachten, erweisen sich bestimmte Unterscheidungen weiterer Art als notwendig. Das Gewebe des Seelischen, das sich in jedem Augenblick vor uns ausbreitet, ist für uns keineswegs ein homogenes, in allen seinen Teilen gleiches. Vielmehr heben sich von Moment zu Moment immer nur einige wenige Teile leuchtend und deutlich heraus; alles übrige stuft sich in abnehmender Helligkeit bis zu völligem Dunkel ab. Man kennt die Tatsache, daß nur immer einiges Wenige klar und deutlich erfaßt werden kann, schon seit langer Zeit unter dem Titel der „Enge des Bewußtseins“. Diese Tatsache der Enge des Erfaßten wird ergänzt durch die weitere der allmählichen Abstufung der Helligkeit der übrigen Bewußtseinsinhalte. Man kann diesen ganzen Tatbestand als den der Grade der Bewußtheit oder der Helligkeitsgrade im Bewußtseinsfelde bezeichnen. Wundt und seine Schule haben sich in zahlreichen wertvollen Untersuchungen mit diesem Gegenstande beschäftigt. Wundt besonders hat einen bildlichen Ausdruck benutzt, der die hier in Rede stehenden Tatsachen anschaulich zusammenfaßt in einem Vergleich mit den Verhältnissen des Blickfeldes des Auges. Er spricht von einem Blickpunkt des Bewußtseins und von einem darum sich ausbreitenden Blickfelde. In diesem Blickfelde finden wir vom Zentrum nach der Peripherie hin, an Helligkeit allmählich abnehmend, alle möglichen Bewußtheitsstufen. Bis zur Schwelle des Bewußtseins hat man wenigstens für die Wahrnehmungen des Gesichtssinns einen zahlenmäßigen Ausdruck für die Helligkeitsgrade nach der Situation im Blickfeld gefunden (Wirth). Die stärksten Grade der Bewußtheit, die man durch die beiden Merkmale der Klarheit, d. i. eben Helligkeit und der Deutlichkeit, d. i. der Abgegrenztheit der Inhalte voneinander gekennzeichnet hat, finden sich in dem Blickpunkt des Bewußtseins, der für sich wieder ein kleines Feld ist, eben in seinem Umfang entsprechend der Enge des Bewußtseins. Wundt nennt diesen Blickpunkt auch, indem er weitere



hierher gehörige Tatbestände zur Bezeichnung heranzieht, das Feld der Aufmerksamkeit.

Was aber ist die Aufmerksamkeit?[1]) Was bedeutet die Berufung auf diesen Ausdruck für die Bezeichnung der Tatbestände der Helligkeitsgrade des Bewußtseins? In dem Sprachgebrauch des täglichen Lebens scheint die Berufung auf die Aufmerksamkeit überall klar und verständlich. In der wissenschaftlichen Psychologie aber bildet sie den Gegenstand stärkster Meinungsverschiedenheit. Allen Streitigkeiten kann man freilich leicht aus dem Wege gehn, wenn man eine Definition der Aufmerksamkeit annimmt, welche Dürr[2]) kürzlich besonders eingehend vertreten hat, indem er als einzig kennzeichnend für die Tatbestände der Aufmerksamkeit den Helligkeitsgrad, die Klarheit und Deutlichkeit der in der Aufmerksamkeit erfaßten Inhalte hinstellt. Freilich, darüber ist kein Streit: der Helligkeitsgrad ist ein ausschlaggebendes Kriterium für den Zustand der Aufmerksamkeit. Aber wir meinen doch nicht nur das, wenn wir jemand auffordern, aufmerksam zu sein; wir meinen zum mindesten einen Prozeß, in welchem die Erreichung von Klarheit und Deutlichkeit allerdings eine wichtige Rolle spielt. Wir verdeutlichen uns diesen Prozeß durch Berücksichtigung und an dem Beispiel der lange gemachten Unterscheidung von unwillkürlicher und willkürlicher Aufmerksamkeit. Ein Kanonenschlag, der die Aufmerksamkeit an sich reißt, und ein leises Geräusch, dem sich die Aufmerksamkeit zuwendet und es dadurch klar und deutlich heraushebt, bezeichnen diese beiden Arten der Aufmerksamkeit. Wundt, der diese Vorgänge eindringlich analysiert hat, hat den charakteristischen Gefühlsablauf bei ihnen hervorgehoben. Bei der unwillkürlichen Aufmerksamkeit drängt sich der Inhalt plötzlich und ohne vorbereitende Gefühlswirkung auf. Ein Gefühl des Erleidens tritt ein, das bald in das entgegengesetzte exzitierende Gefühl der Tätigkeit übergeht. Charakteristische Empfindungen in den Muskelapparaten des Sinnesgebietes, das in Anspruch genommen wird, Empfindungen der Erschlaffung beziehungsweise der Spannung begleiten die genannten Gefühle.

Bei der willkürlichen Aufmerksamkeit geht während längerer oder kürzerer Zeit ein Gefühl der Erwartung voran. Im Moment des Eintritts der Auffassung wird es durch ein sehr lebhaftes Gefühl der Erfüllung abgelöst, um wie bei der unwillkürlichen Aufmerksamkeit mit einem Gefühl der Tätigkeit und den entsprechenden Spannungsempfindungen zu endigen. Im übrigen hat Wundt auch auf die Gefühlswirkungen hingewiesen, die von den dunkelbewußten Elementen ausgehen, Gefühlswirkungen, die oft da sind, lange bevor die entsprechenden Vorstellungen in den Blickpunkt gehoben werden, und die deshalb oft den Charakter völliger Rätselhaftigkeit tragen. Den Vorgang der Aufmerksamkeit aber hat Wundt mit Recht einen Willensvorgang genannt und den der unwillkülichen Aufmerksamkeit mit einer Triebhandlung, den der willkürlichen mit einer Willkürhandlung in dem von ihm bestimmten, noch später zu erörternden Sinne verglichen.

Die mit diesen Gefühls- und Willensvorgängen einhergehenden und sie in bestimmter Weise kennzeichnenden Veränderungen der Helligkeit der Be-

[1]) Über die Vieldeutigkeit dieses Terminus auch Külpe, Zeitschr. f. Pathopsych., Bd. I, S. 27 ff.

[2]) Die Lehre von der Aufmerksamkeit. Leipzig, 1907.





wußtseinsinhalte hat die Schule Wundts in vielen Einzeluntersuchungen festzustellen gesucht. In tachistoskopischen Versuchen (kurzdauernde Darbietung komplexer optischer Reize) ist ein zahlenmäßiger Ausdruck gefunden worden für die Enge des Bewußtseins oder den Umfang der Aufmerksamkeit, und in akustischen Versuchen, in denen Taktreihen verglichen wurden, und in tachistoskopischen Versuchen bestimmter Modifikation (Wirthsches Spiegeltachistoskop) wurde ein Maß gefunden für den Umfang des Gesamtbewußtseins; denn auch das „Blickfeld“ in seiner Gesamtheit hat einen zahlenmäßig bestimmbaren Umfang.

Innerhalb des gesamten Blickfeldes aber läßt sich ferner, wie schon bemerkt, für jeden einzelnen Punkt die Wirksamkeit der Aufmerksamkeit bestimmen. Wirth hat solche Versuche gemacht. In einem gleichmäßig erleuchteten Gesichtsfelde wird jeweils ein einzelner Punkt stärker beleuchtet und die Schwelle der Wahrnehmung der Helligkeitsveränderung bestimmt. Es wurden nun immer Parallelreihen von Versuchsreihen ausgeführt, indem einmal die Stelle der Helligkeitsveränderung im voraus angegeben und die Aufmerksamkeit auf sie gerichtet wurde, ein zweites Mal der Ort der Veränderung unbekannt war. Beim Wissen des Veränderungsorts und der Aufmerksamkeitshinwendung auf ihn war stets die Schwelle niedriger, und das Verhältnis $\frac{\text{unwissentlich}}{\text{wissentlich}}$ gab ein Maß für die Wirksamkeit der Aufmerksamkeitszuwendung[1]).

Noch nach anderen Richtungen hin ist die Bedeutung der Aufmerksamkeit im seelischen Erleben durch neuere Untersuchungen geklärt und sind Erfahrungen des täglichen Lebens und der Wissenschaft in ihren Einzelheiten dadurch durchsichtiger gemacht worden. Mit der Heraushebung bestimmter Bewußtseinsinhalte durch die Aufmerksamkeit ist infolge der Enge des Bewußtseins das Zurücktreten anderer unweigerlich verknüpft. Leben und Wissenschaft kennen diesen Tatbestand seit langem als den der Abstraktion, welche man als positive Abstraktion, das Herausheben bestimmter Inhalte, und als negative Abstraktion, das Vernachlässigen solcher, das Absehen von ihnen, unterscheiden kann. Ist es nun, das ist eine weitere Frage, ganz ohne Belang, welche Inhalte dem Prozeß unterliegen? Kann alles abstrahiert, herausgehoben, beziehungsweise kann von allem in gleicher Weise abgesehen werden?

Schon die Tatsache der unwillkürlichen Aufmerksamkeit zeigt im groben, daß das nicht der Fall ist, daß die Aufmerksamkeit unter bestimmten Umständen erzwungen werden kann. Wie die Verhältnisse bei einfachen Wahrnehmungen liegen, haben experimentelle Untersuchungen von Külpe, Mittenzwey u. a. gelehrt. Sie haben gezeigt, daß bestimmte Seiten der Gegenstände, wie z. B. Farbe und Figur, auch wenn sie nicht beachtet werden, mehr in der Wahrnehmung zutage treten als andere.

Und sie haben uns an instruktiven Tatsachen demonstriert, welche Bedeutung überall die Unterscheidung zwischen der „Eindrucksfähigkeit“ der

[1]) Das Prinzip, aus der Schwellendifferenz bei Aufmerksamkeitszuwendung und dem Fehlen dieser auf die Stärke der Aufmerksamkeit zu schließen, auch bei Peters, Arch. f. d. ges. Psychol., 1906, Bd. 8.

Gegenstände und zwischen dem „Effekt der Beachtung" durch die Aufmerksamkeit für die Wahrnehmung besitzt.

Wir haben bisher bei der Erörterung der Tatsachen der Aufmerksamkeit Gesichtspunkte unbeachtet gelassen, die wir schon früher berücksichtigten, und die gerade bei der Erörterung der Verhältnisse der Aufmerksamkeit Beachtung verlangen. Wesentliche Streitigkeiten um den Begriff der Aufmerksamkeit entspringen aus der einseitigen Berücksichtigung dieses oder jenes von verschiedenen bei den Fakta der Aufmerksamkeit in Betracht kommenden Gesichtspunkten. Wenn man z. B. das Wesen der Aufmerksamkeit in einem Urteil gesehen hat (Schule Brentanos), so ist auch hiermit ein Moment gekennzeichnet, das sein Recht in der Lehre von der Aufmerksamkeit verlangt. Nur geht es allerdings viel zu weit, jene komplizierten Verhältnisse des Gliederns und Beziehens, welche das Urteil kennzeichnen, schon in den einfachen Vorgang des Aufmerkens hineinzuverlegen. Allein es wird den Tatsachen der Aufmerksamkeit auch nicht genuggetan, wenn diese nur als ein einfaches Aufhellen von Vorstellungen angesehen wird. Wir bemerkten schon früher, daß die Wahrnehmung nicht durch den Hinweis auf die Zusammensetzung von Empfindungen und die sie begleitenden Gefühle genügend charakterisiert werden kann, und wir glaubten uns denen anschließen zu müssen, welche die Wirksamkeit von unanschaulichen Momenten, von Akten usf., die Wirksamkeit eines geistigen Auges auch schon in der Wahrnehmung erblicken. In der Aufmerksamkeit nun wird die Wahrnehmung komplett. In ihr haben wir nicht nur klare und deutliche Bewußtseinsinhalte, sondern fassen wir Gegenstände auf und denken Gegenstände. Fragt man also, wie sich denn die Aufmerksamkeit zu jenen Funktionen des Gegenstandsbewußtseins verhalte, so kann die Antwort darauf nur lauten, daß das Feld der Aufmerksamkeit das Feld der Akte und das Feld des Gegenstandsbewußtseins ist. Man bezeichnet diesen Sachverhalt am besten mit dem Terminus der Apperzeption. Damit hat man diesem viel gebrauchten Ausdruck eine besondere prägnante Bedeutung gegeben. Bei der Wichtigkeit, die der Begriff der Apperzeption für die Geschichte der Psychologie und insbesondere für die Lehre von der Aufmerksamkeit hat, seien einige der heute gebräuchlichen Anwendungen dieses Ausdrucks hier gekennzeichnet. Im Sinne Herbarts und Steinthals bedeutet die Funktion der Apperzeption das Hinzutreten reproduktiver Elemente zu den Empfindungselementen und die Verschmelzung beider. Für Wundt, dessen ganze Psychologie durch eine eigenartige Ausbildung der Lehre von der Apperzeption bestimmt wurde, bedeutet sie einen Willensvorgang, der die Klarheit und die Deutlichkeit von Bewußtseinsinhalten herbeiführt. „Den durch eigentümliche Gefühle charakterisierten Zustand, der die klarere Auffassung eines psychischen Inhalts begleitet, nennen wir die Aufmerksamkeit, den einzelnen Vorgang, durch den irgend ein psychischer Inhalt zu klarer Auffassung gebracht wird, die Apperzeption[1])". Über diesen Begriff der Apperzeption gehen Lipps und andere Forscher durch die Unterscheidung von Bewußtseinsinhalt und Gegenstand hinaus. Für sie ist Apperzeption die Funktion des Denkens von Gegenständen, welche mit dem „schlichten Akt" der Auffassung beginnt.

[1]) Grundriß, 5. Auflage, S. 249.



Es ist nun die Frage erörtert worden, ob nur in dem Felde der Aufmerksamkeit von einem Gegenstandsbewußtsein in dem bestimmten Sinne gesprochen werden darf, oder ob ganz allgemein ein Parallelismus zwischen Bewußtseinsgrad und Gegenstandsbewußtsein existiert. Ich glaube, mich denen anschließen zu müssen, die in der Funktion der Aufmerksamkeit und Apperzeption jene Besonderheiten finden, welche das Gegenstandsbewußtsein kennzeichnen.

Auf Überlegungen hin, welche den eben skizzierten gleich oder analog sind, hat man nun Einwände gegen die experimentellen Untersuchungen des Bewußtseins erhoben. So hat Messer die Gültigkeit dieser Untersuchungen bestritten. „Wenn ich auf einen mit Menschen angefüllten weiten Platz blicke, so kann ich mit einmal die ganze Menge beachten. Es wäre deshalb ein verfehltes Beginnen, den Umfang der Aufmerksamkeit in der Weise exakt bestimmen zu wollen, indem man die gleichzeitig beachteten Gegenstände zählt. Denn was soll man als Einheit wählen? Die ganze Menschenmenge.....oder einzelne Gruppen oder die einzelnen Personen? Das Ergebnis der Zählung wird jeweils ein anderes sein. Natürlich ist es nicht gleichgültig, ob die Gegenstände selbst ihre Zusammenfassung zu einzelnen Gruppen erleichtern oder nicht, aber der Versuch, den Umfang der Aufmerksamkeit zu bestimmen, wird erfolglos bleiben, wenn man die Gegenstände zählt; man muß vielmehr die Aufmerksamkeitsstrahlen selbst zu zählen suchen, die wir gleichzeitig auszusenden vermögen. Man versuche etwa gleichzeitig etwas zu lesen oder niederzuschreiben und dabei der Unterhaltung über einen ganz andern Gegenstand zu folgen[1])."

Zweifellos ist das Problem, das Messer hier andeutet, das der Teilung der Aufmerksamkeit, gleichfalls wichtig, einer exakten, experimentellen Behandlung zugänglich und auch schon experimentell bearbeitet. Aber auch bei solcher Teilung bleibt immer noch die Frage, was wir denn in jedem der Aufmerksamkeitsstrahlen erfassen können. Messer ist eben im Irrtum, wenn er meint, daß er „mit einmal die ganze Menge beachten" könne. Er kann wohl die Aufmerksamkeit auf den ganzen Komplex richten. Aber was nimmt er dabei wahr? Auf diese Frage haben die Untersuchungen über Aufmerksamkeits- und Bewußtseinsumfang unter möglichst einfachen Bedingungen exakte Antworten erstrebt. Dabei haben die Zahlen, welche gewonnen worden sind, absoluten Wert natürlich nur für die Bedingungen, unter denen sie gewonnen worden sind; sie sind nicht ohneweiters auf alle möglichen komplizierten Verhältnisse übertragbar. Allein diese Art der Behandlung des Problems hat doch statt bloßer Reflexion genaue Selbstbeobachtung und statt vager Meinungen exakte Daten gebracht, so daß der gewonnene sichere Boden nicht deshalb verachtet werden darf, weil die Einsicht da ist, daß noch sehr viele Probleme bei dem Thema der Aufmerksamkeit und Abstraktion zu lösen sind. Dabei handelt es sich bei den gewonnenen Tatsachen keineswegs um für sich isoliert bleibende Daten. Die Erkenntnisse, welche die Untersuchungen über den Umfang des Bewußtseins und der Aufmerksamkeit gebracht haben, haben vielmehr für die mannigfachen Gesetzmäßigkeiten psychischer Verbindungen grundlegende Bedeutung gewonnen. So haben sich fundamentale Tatsachen

---

[1]) Messer, Empfindung und Denken, S. 122.



des Gedächtnisses (unmittelbares Behalten), des Zeitbewußtseins, der Rhythmisierung auf die Grundgesetzmäßigkeiten des Aufmerksamkeits- und Bewußtseinsumfanges zurückleiten lassen u. a. m. Im übrigen handelt es sich bei den umstrittenen Untersuchungen nicht nur um die genannten Einsichten, sondern um das Beispiel hervorragender methodischer Hilfsmittel, die geeignet sind, fruchtlosem Raisonnieren auf dem Gebiete der Psychologie entgegenzuwirken.

Bisher betrachteten wir nur die Wirksamkeit der Aufmerksamkeit für kurze Zeiten, den Akt der Heraushebung von Bewußtseinsinhalten und Gegenständen. Dieser Vorgang ist, wie entgegen alten Vorstellungen, welche der Aufmerksamkeitszu- und abwendung eine außerordentliche Geschwindigkeit zuschrieben, festgestellt worden ist, ein Prozeß von merklicher Dauer. Wird nun in längerer „Konzentration der Aufmerksamkeit" versucht, die herausgehobenen Bewußtseinsinhalte in ihrem hohen Bewußtseinsgrad festzuhalten, so ergeben sich weitere Gesetzmäßigkeiten des Verhaltens der Aufmerksamkeit. Als Schwankungen der Aufmerksamkeit hat man mehr oder weniger regelmäßige Perioden des Wechsels des Helligkeitsgrades von Inhalten bezeichnet und ihrer Größe nach unter verschiedenen Bedingungen festgestellt.

Mit der Hervorhebung dieser Tatsachen ist die Beschreibung der Wirksamkeit der Aufmerksamkeit noch nicht erledigt. Sie besteht nicht nur in der Heraushebung und Festhaltung von Inhalten, sondern sie hat auch eine Nachwirkung auf das Unbewußte, auf den Verlauf der Reproduktion. Die Inhalte, welche im Anschluß an den von der Aufmerksamkeit herausgehobenen Inhalt reproduziert werden, zeigen Beziehungen besonderer Art zu dem Inhalt der Aufmerksamkeitskonzentration. Wir sagen, die Reproduktion verläuft in der Richtung der Aufmerksamkeit. Schon bei der Tatsache der Konstellation haben wir festgestellt, daß die Gesamtheit des in dem Bewußtsein momentan Wirksamen den Ablauf der Reproduktion bestimmt. Hier haben wir zu vermerken, daß es besonders die unter den charakteristischen seelischen Prozessen der Aufmerksamkeit herausgehobenen Inhalte sind, welche den Ablauf der Reproduktion bestimmen. Wir werden dieser Frage bei der Erörterung der Determination des seelischen Geschehens noch weiter nachzugehen haben.

Für die Pathologie haben alle hier erwähnten Fragen aus der Psychologie des Bewußtseins und der Aufmerksamkeit die allergrößte Bedeutung. Die Probleme der krankhaften Änderungen der Aufmerksamkeit, der Bestimmbarkeit, der Ablenkbarkeit derselben, der Einengung des Aufmerksamkeitsfeldes und des Bewußtseinsumfangs usw. gehören hierher, ebenso wie die Wirkungen der Aufmerksamkeit auf die Reproduktion und das Denken von Gegenständen (Ideenflucht). Bei einer Reihe weiterer Fragen aus der Pathologie des Bewußtseins kommen die besonderen Beziehungen zwischen Bewußtseinsgraden beziehungsweise -verhältnissen und Erinnerung in Betracht.

## Auffassen, Erkennen, Erinnern.

In der Aufmerksamkeit fanden wir die Vorbedingung für alles höhere intellektuelle Geschehen; die erste Stufe in diesem bezeichnen wir als Auffassung. In dem Akt der Auffassung oder des sinnlichen Erkennens ordnen



wir eine Sinneswahrnehmung ein in den Schatz früherer gleichartiger Erlebnisse. Voraussetzung für die Auffassung ist, daß früher gleiche oder ähnliche Erlebnisse da waren. Daß solche Spuren da sind und während der Wahrnehmung zur Verfügung stehen, irgendwie aktiv werden und mit den gegenwärtig einwirkenden Sinneseindrücken verschmelzen, ist die Vorbedingung der Auffassung. Dabei müssen die Spuren der Wahrnehmungen der verschiedenen Sinne zusammenwirken. Solche Verbindungen müssen da sein und müssen wirksam sein, wie uns die Erfahrungen der Agnosie gelehrt haben. Und nicht nur diese Verbindungen zwischen den Residuen verschiedener Sinne müssen da sein, sondern, wie Liepmann gelehrt hat, muß auch eine richtige gesetzmäßige Aufeinanderfolge gegeben sein von Teilerinnerungsbildern, die ihrerseits aus Residuen verschiedener Sinnessphären zusammengesetzt sind. Wenn ich den Gegenstand „Hund“ richtig auffasse, so müssen nicht nur etwa optische, akustische, thermische, taktile, kinästhetische Dispositionen in Bewegung gesetzt werden. Es müssen auch die komplexen Residuen der Wahrnehmung der Gestalt des Hundes, seiner Hütte, seines Halsbandes, Maulkorbes, des dauernden Zusammenwohnens mit Menschen usw. zusammenwirken. Alle diese Merkmale des Hundes stellen Komplexe dar, welche in richtigem Zusammenhang und in richtiger Reihenfolge aktiviert werden müssen[1]).

Klingen alle solche Residuen in gesetzmäßiger Weise an, so stellt sich eine eigenartige Gefühlslage ein, die man als Bekanntheitsqualität[2]) bezeichnet hat, und die sich bei sehr häufig gesehenen Gegenständen einfach als ein Gefühl des Orientiertseins darstellt. Neben all diesen Bedingungen bildet dann ein unanschauliches Moment, ein Akt des Erfassens des Gegenstandes, das Kennzeichen der Auffassung.

Handelt es sich nicht um sehr häufig wahrgenommene Gegenstände, so tritt der Prozeß der Verschmelzung der Wahrnehmungsresiduen mit dem neuwirkenden Eindruck nicht in dem Maße ein wie bei der einfachen Auffassung. Die Residuen behalten eine mehr gesonderte, dunkel bewußte Existenz. Das Gefühl der Bekanntheit tritt dann sehr stark hervor — wir sprechen in diesem Fall von Wiedererkennen.

Verdichten sich endlich die residualen Elemente zu gesonderten Vorstellungen und treten sie als solche bewußt hervor, so sprechen wir von Erinnerung. Ich erkenne also einen Hund wieder, wenn von dunkel bewußten Residuen einer oder einiger bestimmter Situationen her das Gefühl der Bekanntheit sich einstellt. Ich habe eine Erinnerung an ihn, wenn die Vorstellung dieser Situation deutlich im Bewußtsein hervortritt. Bei diesem letzteren Tatbestand treten dann auch unanschauliche Erlebnisse des „Wissens“ stärker hervor. Diese

---

[1]) Liepmann, Neurol. Zentralbl., 1908, S. 609.

[2]) Wieweit für die bloße Bekanntheit Reproduktionen in Betracht kommen, ist sehr umstritten. Neue Arbeiten haben ihnen jede wesentliche Bedeutung abgesprochen. Meumann (Arch f. d. ges. Psychol., Bd. 18, S. 36) stellt auf Grund neuer Versuche zur Diskussion, ob nicht der faktische Charakter des schon dagewesenen Eindrucks genüge, um das Urteil „bekannt“ herbeizuführen; als Erklärung hierfür wäre eine Art von Bahnung anzunehmen. Für diese Anschauung sprechen auch wichtige Ergebnisse, welche G. E. Müller auf dem 5. Kongreß für experimentelle Psychologie vorbrachte. Ähnlich auch Meyer (Unters. z. Psychol. u. Philos., herausg. von Ach, Bd. 1, H. 3) und Auguste Fischer, Zeitschr. f. Psychol., Bd. 62, S. 61.

kommen überhaupt mehr zur Erscheinung, sobald es sich um höhere Erkenntnisvorgänge handelt. In der Pathologie kommen all diese Verhältnisse für wichtige Fragen in Betracht.

## Ich und Außenwelt.

Aufmerksamkeit, Auffassung, Wiedererkennen, Erinnern sind die Faktoren, durch welche die Orientierung unter den Gegenständen und ein geordnetes Weltbild zustande kommt. In diesem Weltbild nun, seiner Entstehung gemäß, sondern sich zwei voneinander getrennte Kreise — wir sprechen von Individuen und Gegenständen oder von Ich und Außenwelt.

Das heißt, wir sprechen zunächst nur von einem Individuum und einem Ich und seiner Umwelt; wie das Bewußtsein von fremden Ichen zustandekommt, ist eine besondere, hier außer acht zu lassende Frage. Vorerst wird mit einigen Blicken betrachtet werden müssen, wie diese Tatsache des Bewußtseins einer Persönlichkeit gegenüber der sie umgebenden Welt der Dinge sich herausbildet.

Wir redeten schon früher (S. 116) von der zentralen Beziehung, die allen Erlebnissen als solchen eigen ist; und wir verstanden unter dieser Ichbeziehung die Tatsache, daß seelische Erlebnisse unmittelbar gegeben oder daß sie bewußte sind. Wir sprachen auch schon von einem komplizierteren Ichbewußtsein, dem Selbstbewußtsein, in welchem eine Individualität oder Persönlichkeit ihrer inne wird. Dieses kompliziertere Ichbewußtsein gilt es nun aus seinen Bestandteilen aufzubauen.

Hume nannte bekanntlich dieses Ich ein Bündel von Vorstellungen, und viele andere folgten ihm. Ebbinghaus suchte noch kürzlich in gleichem Sinne einen ganz kurzen, prägnanten Abriß der Herstellung dieses Bündels an dem sich entwickelnden Kinde zu demonstrieren. Er weist darauf hin, wie das werdende Kind sich in einem fortdauernden Wechsel seiner Wahrnehmungen befindet. Inmitten aber dieses beständigen Wechsels gibt es Eindrücke, die dauernd gegeben sind. „Was es auch sonst sehen mag, fast immer sieht es gleichzeitig etwas von seinen Händen und seinem Unterkörper; wo und in welcher Lage es sich auch befinde, Empfindungen von der Bekleidung seines Körpers, von der Bewegung seiner Glieder, von den Vorgängen in seinen Atmungs-, Verdauungs-, Zirkulationsorganen sind immer mit dabei. Dazu kommen noch andere merkwürdige Erfahrungen, ....wenn sich jene Dinge bewegen, die es überall mit hin nimmt, die Arme und Beine, dann erlebt es nicht nur ebensolche gesehene Veränderungen wie bei den Bewegungen der Außendinge und fremder Personen, sondern gleichzeitig noch andere: Änderungen seiner kinästhetischen und meist auch seiner Tastempfindungen; es macht eigentümliche Doppelerfahrungen[1].“ Besonders aber wenn seine Glieder sich gegenseitig berühren, erlebt das Kind sehr merkwürdige Doppelerfahrungen. So kommt es allmählich zu einem Verband der Leibesempfindungen, der eine Einheit bildet und eine gesonderte Stellung gegenüber den von fremden Dingen erweckten Empfindungen erhält.

Dieser Verband erfährt aber noch eine Erweiterung: „Auch die Vorstellungen und Gedanken sowie die ihnen anhaftenden oder sich auf sie übertragenden

[1]) Ebbinghaus, Abriß der Psychologie, 1908, S. 122.



Gefühle gehen vielfach mit und beharren, wenn die äußeren Dinge durch ihre eigenen Bewegungen oder die Bewegungen des Leibes sich ändern. Dadurch erweisen sie sich, wenn auch in ihrem Hervortreten oft gebunden an die äußeren Eindrücke, doch in ihrem weiteren Bestehen als unabhängig von diesen und vielmehr zugehörig zum Leibe. Namentlich sind es die Reproduktionen besonders häufiger oder besonders eindrucksvoller Erlebnisse, die unter den verschiedensten äußeren Verhältnissen, aber immer in Gegenwart der gleichen Leibempfindungen überaus häufig wiederkehren. Gedanken und Gefühle müssen sich daher durchweg enger mit den von dem Leibe als den von den anderen Dingen herrührenden Eindrücken verbinden; sie werden in jenen hineinlokalisiert. Allerdings zugleich so, daß doch auch wegen der großen Ähnlichkeit des Leibes mit den Leibern anderer Personen und dadurch den Außendingen überhaupt wieder gleichsam eine Kluft bleibt zwischen dem sichtbaren, materiellen Teil des ganzen Verbandes und diesem unsichtbaren unräumlichen Komplex der Gedanken, und das Ganze sich also als eine zwar eng zusammenhängende, aber doch zweiteilige, eine körperliche und unkörperliche Hälfte umfassende Bildung entwickelt[1]."

Dieser Komplex erhält nun während der Entwicklung des Kindes eine Bezeichnung, zunächst den Eigennamen, mit dem das Kind von anderen genannt wird, dann allmählich, wenn das Kind „den Sinn und Gebrauch von Beziehungsbegriffen versteht, mit einem Wort, dessen gegenständliche Bedeutung je nach der Person des Sprechenden wechselt: Ich". „Der feste Zusammenhang aller Glieder des Verbandes, die Leichtigkeit, mit der er trotz seines kaum zu erschöpfenden Reichtums stellvertretend gedacht wird, und namentlich seine Bereitschaft zum Bewußtwerden bei allen beliebigen Gelegenheiten wird dadurch außerordentlich gesteigert. Da der Verband alle vorkommenden Eindrücke häufig begleitet, wird er an sich schon, wie eben bemerkt, auch von allen anderen aus leicht reproduziert; diese Steigerung seiner Einheitlichkeit und der Bequemlichkeit seiner Handhabung aber macht ihn nun zu etwas fast Allgegenwärtigem. Das Ich wird bei weitem die herrschendste Vorstellung des Seelenlebens[2]."

In ganz ähnlicher Weise sucht Ziehen[3]) die Ichvorstellung als ein komplexes dreigliedriges Gebilde darzutun; es besteht nach ihm aus der Gesamtvorstellung der Körperlichkeit (körperliches Ich), aus der Gesamtvorstellung meiner augenblicklichen Neigungen und meiner augenblicklich dominierenden Vorstellungen (jetztiges geistiges Ich), woran sich dann als drittes Glied sehr wesentlich „die Gesamtvorstellung beteiligt, welche mir von der Sukzession meiner wichtigsten Erlebnisse in der Vergangenheit zurückgeblieben ist." Verwandt sind die Anschauungen von Mach, Wernicke und vielen anderen. Alle diese Forscher betonen die Zusammengesetztheit des Ich, die der reflektierende Mensch nach Ziehen auf eine relative Einfachheit reduziert „indem er den äußeren Objekten und anderen Ichs sein eigenes Ich als das Subjekt seiner Empfindungen, Vorstellungen und Bewegungen gegenüberstellt". Auch die Sprache trägt „indem sie gewissermaßen unsere Empfindungen und Vor-

[1]) a. a. O., S. 123, 124

[2]) a. a. O.

[3]) Leitfaden der physiologischen Psychologie, 9. Auflage, S. 239.

stellungen immer registriert mittels der Sprechbewegungsempfindungen, welche auch bei dem lautlosen Denken selten fehlen, dazu bei, uns ein über unseren Empfindungen und Vorstellungen schwebendes, dieselben registrierendes Ich vorzutäuschen". Vor allem kann, nach Ziehen, — wenigstens psychologisch — von einer Identität des Ich nicht die Rede sein: sondern nur von einem „relativ stabilen und relativ kontinuierlichen Vorstellungskomplex meines Ich".

Danach ist also das Ich ein Konglomerat; zugleich aber ist es auch eine Einheit, wie auch diese Psychologen nicht umhin können, zuzugestehen, und wie insbesondere Ebbinghaus eindringlich betont. Wie kommen nun aber die Körperempfindungen und ihre Residuen dazu, sich mit dem unräumlichen Komplex der Gedanken zu einer Einheit zu verbinden? Daß sie beharrlich sind, wie die Wahrnehmungen des Leibes gegenüber den Wahrnehmungen der Außenwelt, kann noch nicht gut erklären, daß sie mit dem Leib zusammengekoppelt werden, obgleich eine Kluft bleibt — wie auch Ebbinghaus gesehen hat — zwischen dem sichtbaren, materiellen Teil des ganzen Verbandes und dem unsichtbaren. Daß „Gedanken", Gefühle usw. in den Körper hineinlokalisiert werden, trifft den Tatbestand nur sehr zum Teil. Im allgemeinen werden Gedanken und Gefühle durchaus nicht als in den Körper hineinlokalisiert erlebt, — das ist erst Sache unserer wissenschaftlichen Reflexion — sondern das Verhältnis zwischen dem „unsichtbaren Teil" des Ich und dem sichtbaren ist ein durchaus anderes, sogleich näher zu beschreibendes. Es bleibt also das Rätsel zu lösen, wie die Einheit, welche die Tatsache der Persönlichkeit kennzeichnet, zu erklären ist; daß es ein Komplex von Vorstellungen sei, scheint diese Einheit nicht gut begreiflich machen zu können.

Dieses verbindende Moment erblickt Wundt in Gefühlsprozessen, welche für die Konstitution des Selbstbewußtseins entscheidend sind. Auch nach Wundt ist das Selbstbewußtsein in den Anfängen seiner Entwicklung ein durchaus sinnliches. Es besteht aus Empfindungen und lebhaften Gefühlen aus der Sphäre der Körperlichkeit, welche durch ihre Permanenz ausgezeichnet sind, aber nicht nur durch diese, sondern durch die weitere bedeutsame Tatsache, daß wir den charakteristischen Komplex von Empfindungen und Gefühlen jederzeit durch Bewegungen zu erzeugen vermögen. „Auf diese Weise bilden namentlich die Willensvorgänge mit den in sie eingehenden Gefühlen der Tätigkeit, des Erleidens, der aktiven und passiven Apperzeption die nächsten Substrate der Kontinuität des Bewußtseins. Zugleich scheiden sie sich aber von den übrigen Bewußtseinsinhalten als die diese Kontinuität bedingenden Vorgänge, die sich fortwährend in wesentlich übereinstimmender Weise wiederholen und dadurch als ein relativ konstanter Bewußtseinsinhalt den variableren Gebilden gegenübertreten. Diesen konstanten Inhalt, der demnach wesentlich ein Gefühlskomplex ist, dem außerdem noch gewisse minder konstante Vorstellungselemente assoziiert sind, bezeichnen wir als das Ich oder das Selbstbewußtsein oder, im Hinblick auf die individuellen Konstanten des einzelnen Ich, als die individuelle Persönlichkeit[1])." So tritt allmählich das Bewußtsein der Körperlichkeit in dem Ichbewußtsein immer mehr in den

[1]) Physiol. Psychol. 5. Aufl., Bd. III, S. 354,



Hintergrund. Das Selbstbewußtsein zieht sich allmählich ganz auf den Willen und die von ihm abhängigen psychischen Funktionen zurück. „Schließlich wird so die Apperzeption mit den an sie gebundenen Gefühlen die Hauptträgerin des Selbstbewußtseins, der gegenüber unser eigener Körper mit allen Vorstellungen, die sich auf ihn beziehen, als ein äußeres von unserem eigentlichen Selbst verschiedenes Objekt erscheint."

Dagegen wendet sich Wundt energisch gegen die Behauptung eines abstrakten Ich oder reinen Selbstbewußtseins, das eine spekulative Psychologie verkehrterweise an den Anfang der natürlichen Entwicklung zu stellen liebe. Dieses abstrakte Ich sei zwar vorbereitet in der natürlichen Entwicklung des Selbstbewußtseins, existiere aber niemals in ihm. „Selbst der spekulative Philosoph vermag sein Selbstbewußtsein nicht loszulösen von den Gefühlen und Empfindungen, die fortan den sinnlichen Hintergrund des Ich bilden. Dieses ist daher, psychologisch betrachtet, im wesentlichen ein Totalgefühl, dessen dominierende Elemente die Apperzeptionsgefühle und dessen sekundäre, variable Bestandteile die sonstigen an das eigene Selbst gebundenen Gefühle und Empfindungen sind[1])."

Aus diesen Sätzen ist gewiß unbestreitbar, daß ein Ichbewußtsein ohne die Inhalte, in denen es zutage tritt, eine leere Brgriffsbildung ist; und daß es immer nur in einem Komplex von Inhalten zutage tritt. Ob diese Inhalte nur als Gefühle und Vorstellungen zu bezeichnen sind, darüber wird wohl Diskussion herrschen dürfen. Ich selbst habe mich schon bei der Erörterung der psychischen Elemente zur Annahme unanschaulicher Akterlebnisse bekannt. Aber auch der Ausdruck der unmittelbaren Erfahrung, den Wundt für die seelischen Erlebnisse bevorzugt, findet einen Sinn nur durch die Beziehung auf ein Subjekt, die auch Wundt hervorhebt, eben jene zentrale Richtung, welche den Erlebnissen als solchen innewohnt, und die wir als das Wesentliche in dem Begriff des „primären Ichs" erkannten. Indem man ein solches Ichbewußtsein als den Erlebnissen innewohnend feststellt, begeht man doch wohl nicht jenen Fehler, den Wundt mit Recht rügt, daß man nämlich darunter „eine von den Vorgängen, aus denen es besteht, verschiedene Realität" versteht; sondern es handelt sich um etwas in den Vorgängen, nämlich Erlebnissen, Liegendes und um den Zusammenhang dieser Erlebnisse selbst. Im übrigen aber bewegen wir uns, wenn wir von seelischen Elementen, von Empfindungen, Gefühlen, Akten sprechen, ja durchaus in Abstraktionen. Jedem dieser abstrahierten Elemente aber müssen wir, wenn wir das Seelische nicht seines Charakters entkleiden wollen, die „Ichseite", das „Ichmoment" zuerkennen. In der Empfindung haben wir gegenständliche Inhalte „uns" gegenüber, in dem Gefühl und den Akten erleben wir uns als zuständlich oder „gerichtet" beziehungsweise „strebend". Damit werden zugleich Gefühle und Akte als hauptsächliche Träger des Ichmoments anerkannt. Sie sind Icherlebnisse in eigentlichstem Sinne und bezeichnen nichts als das Verhalten des Ich zu dem Gegenständlichen, welches in den Empfindungen gegeben ist. Man kann also mit Oesterreich sagen: „Die Gesamtheit der Gegenstände, mit denen es die heutige Psychologie zu tun hat, zerfällt sonach in zwei Sphären: in Ichzustände oder Ichfunktionen und in ob-

[1]) a. a. O., S. 355.



jektive Inhalte, von denen das Ich Bewußtsein hat[1])." Diese Festlegung der Tatsache des primären Ich scheint erforderlich zum Verständnis des komplexen Persönlichkeitsbewußtseins. In ihm finden wir das Band, das die einzelnen Erlebnisse als die Erlebnisse eines Ich verknüpft, das Zentrum, auf das jedes einzelne hinzielt. Dabei ist dieses primäre Ich nicht nur aus der Abstraktion gewonnen, sondern auch inhaltsleer, nur ein Moment, allerdings ein unvermeidliches und wesentliches, an dem seinerseits aus der Verwicklung des seelischen Geschehens herausabstrahierten einzelnen Elementarerlebnis. Inhaltsreich, wenn auch jeweils in dem Reichtum der bewußt werdenden Tatsachen sehr wechselnd ist erst das komplexe Ich, das Bewußtsein der Persönlichkeit.

Hier haben wir nun jenen großen Komplex, auf welchen die Assoziationspsychologen in verdienstlicher Weise hingewiesen haben, die Körperempfindungen, die „Gedanken" und Erinnerungen, und, mit ihnen verknüpft, den Komplex der Gefühle der Tätigkeit und des Erleidens und der apperzeptiven Funktionen, die darum Hauptträger des komplexen Ichbewußtseins werden können, weil in ihnen am stärksten die „Ichseite" des Erlebens hervortritt. Daß aber — in gesunden Tagen und im großen ganzen wenigstens — von einer Kontinuität und Konstanz des komplexen Bewußtseins der Persönlichkeit gesprochen werden kann, dafür finden wir mit Wundt die Unterlage in einem jenen zusammengesetzten Erlebnissen entsprechenden Totalgefühl. Lebensgefühl möchte es Oesterreich nennen und versteht darunter etwas wie einen „Bewußtseinsreflex der Totalität unserer psychischen Dispositionen, insbesondere der affektiven und willenshaften". Und daß endlich gerade die Körperempfindungen eine so wichtige Rolle in dem Aufbau des Persönlichkeitsbewußtseins spielen, dafür hat Lipps in besonders klarer und eindringlicher Weise die Gründe zusammengestellt. Einmal ist es das, was wir als die spezifische Subjektivität der Empfindungen des Körpers bezeichneten, die Tatsache, daß bei Körperempfindungen das Empfundene (Hunger usw.) nur da ist, wenn ich es empfinde, die hier in Betracht zu ziehen ist. Vor allem aber ist es die Abhängigkeit des Körpers von psychischen Vorgängen, die Bewegung der Glieder usw. im Willensvorgang, welche das Bewußtsein der Zugehörigkeit des Körpers zum Ich, die Herrschaft des Ich über den Körper und in der Reflexion die Lokalisation des Ich in den Körper hinein bedingt.

Wir resumieren kurz, wie sich uns der Aufbau des komplexen Ich darstellt. Die allen Elementen, besonders aber den Ichfunktionen innewohnende zentrale Beziehung, die nicht weiter abzuleitende und zu erklärende Ichseite, ist das Bindemittel, das die Erlebnisse einer Individualität aneinanderfügt. Sie vereinigt die Bestandteile des komplexen Ich, von dessen relativer Konstanz ein „Lebensgefühl" zeugt. Wir sprechen hier aber nur von einer relativen Beständigkeit des komplexen Persönlichkeitsbewußtseins. Die primäre Ichbeziehung ist konstant und immer identisch, aber sie ist inhaltsleer. Das komplexe Ich dagegen hat einen umfassenden Inhalt, von dem aber nur wesentliche Teile beständig sind und Grundlage des charakteristischen Lebensgefühles werden.

---

[1]) Zeitschr. f. Psychother. u. med. Psychol., 1910, Bd. II, S. 195.



Es war wichtig, auf den Aufbau des Persönlichkeitsbewußtseins genauer einzugehen, denn die Klärung dieser Tatsachen ist für die Pathologie von einschneidender Bedeutung. Gerade auf diesem Gebiete haben falsche Begriffsbildungen in ihr eine verhängnisvolle Bedeutung entfaltet. Wem das Ich nichts weiter ist als ein Nebeneffekt beim Zusammentritt selbständiger Komplexe, dem fällt es nicht schwer, wenn es das Erklärungsbedürfnis erfordert, eine Reihe von Komplex-Ichen in einem Körper ihr Wesen treiben zu lassen. Die Tatsachen, welche unter dem Titel der Persönlichkeitsspaltung usw. beschrieben worden sind, haben bei nicht wenigen Forschern solche Entgleisungen — unter entsprechender merkwürdiger Auslegung des Bewußtseinsbegriffs — hervorgerufen. Hier könnte man das Wort Mephistos sinngemäß variieren, daß, wo das geistige Band fehlt, es leicht ist, die Teile in der Hand zu haben.

Überall ist als letzter Grund der Verkennung der Ichseite unseres Erlebens die Furcht festzustellen, mit der Anerkennung eines Ichmoments ein außerhalb der Kausalität stehendes rätselhaftes, metaphysisches Sein in eine Erfahrungswissenschaft einzuführen. Es ist offensichtlich und wird bei Erörterung der Willensvorgänge noch genauer zu kennzeichnen sein, wie verkehrt und unbegründet solche Bedenken sind. Hier handelt es sich zunächst um die einfache Beschreibung seelischer Erscheinungen — und diesen entsprechende notwendige Begriffsbildungen.

## Das Denken.

Das Weltbild, dessen ersten primitiven Aufbau wir aus psychologischen Faktoren zu verstehen suchten, würde ein sehr eng umgrenztes, die Orientierung in ihm eine sehr unfreie, von dem Wechsel der Eindrücke durchaus abhängige bleiben, wenn in der aufnehmenden Seele nicht Fähigkeiten vorhanden wären, die es ihr ermöglichten, sich von der Fessel des augenblicklichen Eindrucks loszulösen und ein von der Einzelwahrnehmung unabhängiges, sie überdauerndes und in sich zusammenhängendes Weltganzes zu erfassen. In der Abstraktion fanden wir schon eine Leistung der Seele, bestimmte Seiten des Erlebten herauszuheben, andere zurücktreten zu lassen. Die Beziehung dieses Herausgehobenen auf von dem Einzelerlebnis unabhängige „Gegenstände", die Kennzeichnung solcher Gegenstände durch aus den Einzelerlebnissen herauswachsende seelische Gebilde — wir nennen sie Begriffe — und die Feststellung endlich von konstanten Beziehungen zwischen den Gegenständen unseres Erfahrens nennen wir Denken.

Man hat zum Zwecke einer übersichtlichen Orientierung gesprochen von einem „Denken an" und einem „Denken über" oder auch von einem „Ordnen" und „Befragen' der Gegenstände. Von einer ersten Stufe des Denkens an Gegenstände handelten wir schon bei der Erörterung des „schlichten Aktes" des sinnlichen Erkennens oder der Auffassung. Bleibt es in diesem nach dem Anklingen der reproduktiven Elemente nicht bei einem allgemeinen Gefühl oder einer „Bewußtseinslage"[1]) der Bekanntheit oder des Orientiertseins,

[1]) Mit diesem Terminus bezeichnet Marbe (Experimentell-psychologische Untersuchungen über das Urteil, 1901, S. 11) „Bewußtseinstatsachen, deren Inhalte sich einer näheren Charakterisierung entweder ganz entziehen oder doch schwer zugänglich erweisen".



so tritt in einem besonderen Akt des „Bedeutungsbewußtseins" die Beziehung der Vorstellung auf einen Gegenstand zutage. Über die sehr umstrittenen psychologischen Vorgänge bei dem Aufbau dieses Gegenstandsbewußtseins seien bei der Wichtigkeit des Problems für die Pathologie — die übrigens an der Aufklärung mancher hierher gehöriger Fragen schon jetzt werktätig beteiligt ist — hier einige zusammenfassende Bemerkungen angefügt.

Zunächst einmal hat — und darüber herrscht kein Streit — das Gegenstands- und Bedeutungsbewußtsein Voraussetzungen. Und auch über die Art dieser Voraussetzungen besteht wohl keine Meinungsverschiedenheit — sie wurden schon bei der Erörterung der Erkennungsvorgänge besprochen — es sind Spuren und ihre Verknüpfungen. Eine überaus lichtvolle Darlegung dieser Voraussetzungen hat Liepmann in seinen schon skizzierten Ausführungen über die dissolutorische und disjunktive Agnosie gegeben. Aber welches sind die seelischen Vorgänge, zunächst einmal die bewußten, bei der Aktivierung der Dispositionen bei der Erfassung einer Bedeutung? Die Assoziationspsychologie hat hier keine besonderen Schwierigkeiten. Die sekundäre Identifikation Wernickes, welche dieses problematische Erfassen kennzeichnen soll, ist einfach das Zusammenwirken der aus den Residuen der verschiedenen zentralen Sinnesflächen aktiv werdenden Vorstellungen. Aber welches sind denn nun die Bewußtseinsvorgänge bei diesem Zusammenwirken, und wie kommen überhaupt die isolierten Teilbilder zu einer so einheitlichen Gesamtwirkung, wie sie ein solches Erfassen doch wohl darstellt? Auch hier bleibt die Frage, wo wir das einende geistige Band zu suchen haben.

Ziehen hat es versucht, den Prozeß, den er gleichfalls für einen rein assoziativen hält, in klaren Darlegungen zusammenzufassen. Die Sprache ist für ihn im wesentlichen das Band, das die Einheit des Erfassens bedingt. „Die Vorstellung der Rose" — so sagt er — „besteht aus drei Partialvorstellungen, welche ebenso vielen qualitativ verschiedenen von der Rose ausgelösten Sinnesempfindungen entsprechen; hierzu treten zwei Sprachelemente, die Bewegung des Aussprechens des Wortes und die akustische Vorstellung des gehörten Wortes. Wir wollen die letzteren auch als die motorische und akustische Sprachkomponente bezeichnen. Den Gesamtkomplex dieser fünf Elemente bezeichnen wir auch als die zusammengesetzte konkrete Totalvorstellung der Rose[1])." Und weiter, indem er auf die Entwicklung hinweist: „Indem viele einzelne Rosen im kindlichen Gehirn ihre Erinnerungsbilder oder Einzelvorstellungen niederlegen, werden alle diese Einzelvorstellungen mit der einen sie umfassenden, akustischen und motorischen Sprachkomponente, dem Wort Rose, verknüpft. Der so entstandene konkrete oder sinnliche „Begriff" hat also fast stets bereits eine gewisse Allgemeinheit. Die Entwicklung sinnlicher Begriffe in unserem Sinne ist also eng an die Entwicklung der Sprache geknüpft." Diese Gesetzmäßigkeit der Zusammenfügung gilt sowohl für die räumlich und zeitlich bestimmte Individualvorstellung wie für die, einen solchen „Individualkoeffizienten" nicht besitzende Allgemeinvorstellung, in der zahlreiche Individualvorstellungen durch Ähnlichkeitsassoziationen verknüpft sind. Immer

[1]) Physiologische Psychologie, 9. Aufl., S. 154.



ist das Wort der Repräsentant des bindenden Sinns, des „Gedankens“. Ja nach Ziehens Darlegungen ist der Gedanke kaum irgendwo anders faßbar als in dem Wort. „Ich bitte Sie, sich selbst zu prüfen, wenn Sie die Allgemeinvorstellung „Rose“ denken. Was erleben Sie dabei psychisch? Jedenfalls haben Sie zunächst eine bestimmte Sprachvorstellung. Was Sie außerdem bei dem Worte Rose denken, ist äußerst unbestimmt. Zahllose Male sprechen Sie das Wort Rose aus, verwenden Sie die Vorstellung Rose in Urteilen, ohne daß Sie an eine bestimmte einzelne Rose denken. Es ist gewissermaßen das ‚arithmetische Mittel‘ (Waitz) aller Einzelrosen, die Sie gesehen haben, welches Ihnen vorschwebt. Dabei kommen Ihnen jedoch die gemeinsamen Merkmale nur ganz undeutlich zum Bewußtsein und noch viel weniger die individuellen Abweichungen der Einzelrosen von der Allgemeinvorstellung. Es bedarf vielmehr erst eines besonderen psychischen Aktes, damit Sie sich über den Inhalt Ihrer Allgemeinvorstellung klar werden. Es taucht dann — um beispielsweise bei dem optischen Gebiet zu bleiben — eine sehr verschwommene Gestalt einer Rose mit verwaschenen Konturen und undeutlichen Farben auf. Das Wort für die Gesamtvorstellung gibt gewissermaßen einen Wechsel oder eine Anweisung auf die Spezies- und Individualvorstellungen.“

Auf solche Weise sucht dieser Entwurf einer Psychologie des Denkens auch die höchsten Erscheinungen gedanklicher Art auf bloße Vorstellungsassoziation zurückzuleiten, so Kollektivvorstellungen, Allgemeinvorstellungen höherer Ordnung, ja sogar „Beziehungsbegriffe“. Das Entstehen solcher demonstriert Ziehen an dem der Ähnlichkeit, indem er darauf hinweist, wie bei verschiedenen Gelegenheiten beim Auffassen ähnlicher Eindrücke auch das Wort „ähnlich“ auf das Kind einwirkt. „Wenn anfangs dies Wort ‚Ähnlichkeit‘ für das Kind nur den speziellen Sinn: ‚zwei bestimmte ähnliche Spielsachen‘ hatte, so ändert sich dies allmählich, indem mehr und mehr immer verschiedenere derartige Paare ähnlicher Erinnerungsbilder mitschwingen. Das Endresultat ist ein Wort oder .... eine Wortvorstellung, die assoziativ mit zahllosen Paaren ähnlicher Erinnerungsbilder verknüpft ist und daher ihren besonderen Inhalt (Spielsachen, Bäume usw.) ganz verloren hat und ihre Charakteristik nur daraus empfängt, daß eben alle jene Erinnerungsbilder einander paarweise ähnlich sind[1]).“

Auch für die Bildung „transgredienter“ Vorstellungen von materiellen Objekten, in denen wir über die uns gegebenen Empfindungen hinausgehen, sind nach Ziehen immer dieselben Mechanismen assoziativen Geschehens für die Erklärung zureichend. Immer sind es eigenartige Kombinationen von Vorstellungen, welche das Erlebnis kennzeichnen und — Prinz Hamlets „Worte, Worte“.

Allein so verlockend der Versuch, das Denken in eine Summation von Vorstellungen aufgehen zu lassen, der Faßlichkeit des schematischen Aufbaus wegen auch sein mag, seine Anfechtbarkeit liegt sehr offen zutage. Welches ist denn nun in Wahrheit die Summe und das arithmetische Mittel, von denen hier gesprochen wird? In welcher Weise sind diese Analogien imstande, uns irgendwie in zulänglicher Weise über die Bewußtseinserscheinungen beim Denken

---

[1]) a. a. O., S. 161.



Aufschluß zu geben? Ziehen selbst muß zugeben, daß das Vorstellungsmäßige beim Denkerlebnis fragmentarisch und schattenhaft ist, jedenfalls so, daß Summe und arithmetisches Mittel sehr unzutreffende Bezeichnungen dafür sind. Und die Wortvorstellungen, die häufig oder regelmäßig beim Denken festzustellen sind, sind denn doch wohl etwas anderes als der Sinn, den wir erleben. Mit Recht hat man überdies auf ein wortloses, „übersprachliches“ Denken hingewiesen. Und wenn auch darüber Diskussion bestehen kann, ob „Gedanken“ ohne jede Bruchstücke von Wortvorstellungen vorkommen, so kann doch kein Zweifel sein, daß gedankliche Konzeptionen in uns auftauchen, welchen ein Prozeß innerlichen, gegliederten Sprechens keineswegs parallel geht.

Wir sehen also, die Berufung auf die Summe kann uns, soweit das eigentlich Psychologische in Betracht kommt, nicht viel weiter bringen; sie weist auf wichtige Vorbedingungen hin, auf Spuren, die da sein müssen, und auf Dispositionen, die wahrscheinlich unbewußt erregt sind, aber für das Resultat der ganzen Bewegung sagt sie, auch nicht was den physiologischen Teil derselben anlangt, etwas wirklich Tatsächliches aus. Dabei ignoriert sie offenkundige Tatbestände, die sich nicht darin erschöpfen lassen, daß man sagt, das Denken sei eine Zusammenreihung von Vorstellungen und Worten.

Wundt hat diesen Tatbeständen Rechnung zu tragen gesucht durch die Verwertung seiner Lehre von der Apperzeption für die Theorie des Denkens. Die Vorgänge beim Denken sind ihm in exquisitem Sinne apperzeptive Funktionen. Die Apperzeption Wundts ist — wir sahen das schon — nicht, wie Ziehen darzulegen sucht, „ein besonderes Seelenvermögen, welches über der Ideenassoziation schwebt“ und aus dem zugeführten Vorstellungsmaterial „auswählt“. Sondern nach zwei deutlich bestimmten Richtungen hin unterscheidet Wundt das apperzeptive Geschehen von dem assoziativen — Richtungen die einfach Arten der Verbindung des seelischen Geschehens bezeichnen, ohne daß irgendwie von einander übergeordneten Vermögen die Rede sein kann. Diese beiden Besonderheiten des apperzeptiven Geschehens sind nach Wundt einmal das Eintreten der Inhalte in den Blickpunkt des Bewußtseins und zweitens ein charakteristischer Gefühlsablauf der Spannung, Lösung, der Tätigkeit. Dieser durchaus eigenartige Charakter, den die apperzeptiven Verbindungen haben, unterscheidet sie grundsätzlich von dem bloß assoziativen Geschehen; die Apperzeptionsverbindungen ruhen wohl, wie Wundt sagt, auf den Assoziationen, doch ist es nicht möglich, ihre wesentlichen Eigenschaften auf diese zurückzuführen.

Die elementarste apperzeptive Funktion ist nun für Wundt die Beziehung zweier psychischer Inhalte aufeinander. Dabei sind die Grundlagen solcher apperzeptiven Beziehung überall in den einzelnen psychischen Gebilden und ihren Assoziationen gegeben; „aber die Ausführung der Beziehung besteht in einer besonderen Apperzeptionstätigkeit, durch die erst die Beziehung selbst zu einem neben den aufeinander bezogenen Inhalten vorhandenen, wenn auch freilich fest mit ihnen verbundenen besonderen Bewußtseinsinhalt wird. Wenn wir uns z. B. bei einer Wiedererkennung der Identität des Gegenstandes mit einem früher wahrgenommenen, oder wenn wir uns bei einer Erinnerung einer bestimmten Beziehung des erinnerten Er-

lebnisses bewußt werden, so verbindet sich hier mit den Assoziationen eine Funktion der Apperzeption in Gestalt beziehender Tätigkeit[1])."

Diese Beziehungsfunktion unterscheidet nach Wundt das apperzeptive Wiedererkennen von dem bloß assoziativen, das nur durch ein „Bekanntheitsgefühl" gekennzeichnet wird. „Tritt...zur Assoziation die apperzeptive Funktion hinzu, so gewinnt jenes Gefühl ein deutlich bewußtes Vorstellungssubstrat, indem die frühere Wahrnehmung und der neue Eindruck voneinander zeitlich unterschieden und zugleich nach ihren wesentlichen Eigenschaften in ein Verhältnis der Übereinstimmung gebracht werden[2])." „Auf diese Weise wird durch die Assoziationen überall da, wo sie oder ihre Produkte zu Gegenständen willkürlicher Beobachtung werden, die Funktion der Beziehung ausgelöst[2])."

Mit der Funktion der Beziehung verbindet sich aber die der Vergleichung (Übereinstimmung, Unterscheidung), und indem diese einfachen Funktionen in mehrfacher Wiederholung und Verbindung zur Anwendung kommen, gehen aus ihnen die zusammengesetzten seelischen Funktionen der Synthese und Analyse hervor.

Das Produkt der Synthese bezeichnet Wundt als „Gesamtvorstellung" und führt damit einen auch für die Pathologie sehr bedeutungsvoll gewordenen Begriff ein. Diese Gesamtvorstellung ist ein „zusammengesetztes Ganzes, dessen Bestandteile sämtlich von früheren Sinneswahrnehmungen und deren Assoziationen herstammen, in welchem aber sich die Verbindung dieser Bestandteile mehr oder minder weit von den ursprünglichen Verbindungen der Eindrücke entfernen kann". Dabei unterscheidet sich dieses Produkt der apperzeptiven Synthese von dem einer bloß assoziativen dadurch, daß in einem den Willensvorgängen analogen Ablauf einzelne von den durch die Assoziation bereit liegenden Bestandteilen bevorzugt, andere zurückgedrängt werden, wobei „die Motive dieser Auslese im allgemeinen erst aus der ganzen zurückliegenden Entwicklung des individuellen Bewußtseins erklärt werden können"[3]).

Bei der großen Bedeutung, welche diese Begriffsbildungen für die Psychologie und Pathologie des Denkens besitzen, muß hier noch etwas näher auf sie eingegangen werden. Was ist eine Gesamtvorstellung? Zunächst einmal nicht eine einfache Wahrnehmung oder die Reproduktion einer solchen. Sondern daß in einem assoziativ-assimilativen Produkt Beziehungen der Teile hervortreten, charakterisiert die Gesamtvorstellung der Apperzeption. „So erweckt der Eindruck eines roten Hauses durch assoziative Verschmelzungen und Assimilationen eine zusammengesetzte Gesichtsvorstellung; diese wird aber erst zur Gesamtvorstellung, indem ich die rote Farbe von der Vorstellung des Hauses als solcher scheide. Denn nun werden Eigenschaft und Gegenstand begrifflich gedacht und in der Gesamtvorstellung zueinander in Beziehung gesetzt[4])." Beziehungen der Teile und die Anlage zur Gliederung kennzeichnen also die Gesamtvorstellung.

An der Hand völkerpsychologischer Beobachtungen hat Wundt die Entwicklung von Gesamtvorstellungen näher festzustellen gesucht. Eine erste

---

[1]) Grundriß, 5. Auflage, S. 303.
[2]) a. a. O., S. 304.
[3]) a. a. O., S. 316.
[4]) Wundt, Vorlesungen über die Menschen- und Tierseele, 5. Auflage, S. 354.

Stufe in dieser Entwicklung ist ihm die Agglutination von Vorstellungen, als welche er eine Verknüpfung zuvor assoziativ verbundener Vorstellungen bezeichnet, ,,bei der wir uns zwar der Bestandteile noch deutlich bewußt sind, aber aus ihnen eine resultierende Gesamtvorstellung gebildet haben, in der jene Bestandteile in Beziehungen zueinander gesetzt sind[1]).“ ,,Mag die Verschmelzung und äußere Nebeneinanderordnung der Empfindungselemente des Gesichtssinnes zu den einzelnen Vorstellungen eines Turmes und einer Kirche wie zu dem aus beiden bestehenden Vorstellungsganzen führen, so liegt darin noch nicht die Vorstellung eines Kirchturmes, die in der diesem Wort beigelegten Bedeutung außerhalb der Grenzen der bloßen Assoziation liegt. Denn mag uns diese Assoziation noch so geläufig sein, sie enthält bloß die beiden konstituierenden Vorstellungen. Hier dagegen sind diese nicht mehr bloß in äußerlicher Koexistenz gedacht, sondern die Vorstellung der Kirche ist zu einer der Vorstellung Turm anhaftenden, sie charakterisierenden Bestimmung geworden[2]).“ Eine andere Verbindung der Einzelvorstellungen zu einem Gesamtgebilde, als sie die Agglutination darstellt, bezeichnet Wundt als apperzeptive Synthese. Bei dieser verschwindet das Bewußtsein der ursprünglichen Vorstellungen, die Komponenten gehen ganz in der resultierenden Vorstellung auf (Verdichtung und Verschiebung der Vorstellungen, Bedeutungswandel der Worte).

Zu diesen noch ungegliederten Gesamtvorstellungen tritt nun als dritte für das Erkennen überaus bedeutungsvolle der ,,Begriff“. Auch dieser ist eine ,,simultane Verbindung“, die sich aber von den vorhergehenden dadurch unterscheidet, daß aus den in die Verbindung eingehenden Vorstellungen eine einzelne als herrschende heraustritt, die zur Stellvertreterin des ganzen Produktes der Synthese wird[3]).

Diese Natur der ,,Begriffsvorstellung“, wie sie sich Wundt denkt, wird uns klarer, wenn wir ihre Entstehung verfolgen in dem Entwurf, den Wundt davon gibt. An die beschriebenen apperzeptiven Zusammensetzungen schließen sich beständig nach diesen Darlegungen Gliederungen, apperzeptive Analysen an. Die Anlage zur Gliederung, war ja, wie wir sahen, ein wesentliches Kennzeichen der Gesamtvorstellung. ,,Das Wesen der Gesamtvorstellung besteht darin, daß sie aus einer Mehrheit beziehungsfähiger Teile zusammengesetzt ist,“ sagt Wundt geradezu an einer Stelle[4]). Es bleibt darum nicht bei der Gesamtvorstellung, sondern sie taucht gemeinhin auf, um sich zu entfalten. Diese Entwicklung der Gesamtvorstellung zeigt wiederum Besonderheiten, die schon in der Art der Gesamtvorstellung begründet sind. Ist die Gesamtvorstellung eine besonders eigenartige, von den Assoziationsprodukten der Eindrücke erheblich abweichende, wie wir in wohlverstandenem Sinne sagen dürfen, ,,willkürliche“, so sprechen wir von Phantasievorstellung oder Phantasiebild. Die Entfaltung solcher Vorstellungen ,,in der Nacherzeugung wirklicher oder der Wirklichkeit analoger Erlebnisse“[5]) heißt Phantasietätigkeit. Demgegenüber besteht ,,das

[1]) Physiologische Psychologie, 6. Auflage, Bd. III, S. 544.
[2]) a. a. O.
[3]) Logik, 3. Auflage, Bd. I, S. 34.
[4]) Völkerpsychologie, 2. Auflage, Bd. I, 2, S. 251.
[5]) Grundriß, 5. Auflage, S. 318.

Grundmotiv der 'Verstandestätigkeit' in der Auffassung der Übereinstimmungen und Unterschiede sowie der aus diesen sich entwickelnden sonstigen logischen Verhältnisse der Erfahrungsinhalte[1]." Bei dieser Art von „Analyse" kommt es also nicht mehr nur wie bei der Phantasietätigkeit zur bloßen Vergegenwärtigung und Verdeutlichung der Bestandteile der Gesamtvorstellung, sondern zu einer Vergleichung und Entwicklung der Beziehungen, in denen diese Bestandteile zueinander stehen. So erfolgt diese beziehende und vergleichende, diskursive Gliederung, welche in den Sprachformen eine charakteristische Ausprägung findet (Subjekt und Prädikat, Nomen und Attribut, Verbum und Objekt), in der analytischen Funktion des Urteilens, und hier endlich haben wir den Ursprung des Begriffs. „Nennt man die Gesamtvorstellung, die einer derartigen beziehenden Analyse unterworfen wird, einen Gedanken, so ist demnach das Urteil die Gliederung eines Gedankens in seine Bestandteile, und der Begriff ist das Produkt einer solchen Gliederung[2])."

Wir sehen also, für Wundt wird die Frage nach dem „Denken an" sowie auch die nach dem „Denken über", wie noch weiterhin zu erörtern sein wird, durch die Berufung auf die Gesamtvorstellung gelöst. Das Beziehungs- und Bedeutungsbewußtsein des Denkens findet in der Gesamtvorstellung seinen Grund. Auch die eigenartige symbolische Bedeutung, welche das einzelne Vorstellungselement in dem allgemeinbegrifflichen Denken besitzt, wird auf diese Wirksamkeit zurückgeführt. Dieses Bedeutungserlebnis, das „einzige Kennzeichen der Begriffsvorstellungen" besteht nach Wundt „in dem begleitenden Bewußtsein, daß die einzelne Vorstellung einen bloß stellvertretenden Wert habe, daher ihr auch jede beliebige andere Einzelvorstellung substituiert werden kann, sofern sie unter den nämlichen Begriff gehört oder auch nur als willkürliches Zeichen des letzteren denkbar ist. Dieses begleitende Bewußtsein äußert sich zunächst wiederum bloß in einem bestimmt ausgeprägten Gefühl, einem Begriffsgefühl, das, von dem Erkennungs- und Wiedererkennungsgefühl durchaus verschieden, auf eine abweichende Vorstellungsgrundlage hinweist"[3]). Diese Vorstellungsgrundlage ist aber die Gesamtvorstellung, welche sich in den dunkleren Bewußtseinsregionen entwickelt. Es sind dunkelbewußte Urteilsprozesse, aus denen das Begriffsbewußtsein entspringt. „Wenn wir z. B. den Begriff „Mensch" isoliert denken, so haben wir das Bild irgend eines einzelnen Menschen oder auch als stellvertretendes Zeichen das Wort Mensch oder endlich eine Komplikation dieses optsichen und akustischen Bildes im Blickpunkte des Bewußtseins. In den dunkleren Seitenregionen befinden sich aber in schwankender Bewegung Urteile, an denen der Begriff teilnimmt, und von denen zwar nur da und dort einmal eines zu größerer Klarheit sich erhebt, die aber trotzdem zureichen, um fortwährend ihre Begiffsvorstellung mit dem der stellvertretenden Bedeutung entsprechenden Begriffsgefühl zu versehen"[4]).

Was nun die Struktur der Gesamtvorstellungen anlangt, so kann, wiewohl über ihre einzelnen Bestandteile wegen der Dunkelheit dieser nichts Näheres

---

[1]) a. a. O., S. 320.
[2]) Grundriß, 5. Auflage, S. 321.
[3]) Vorlesungen über die Menschen- und Tierseele, 3. Auflage, S. 351.
[4]) a. a. O.



feststellbar ist, doch einiges Tatsächliche über das Ganze ausgesagt werden. Für die formale Seite der Vorgänge bieten die Erscheinungen des Verlaufes rhythmischer Vorstellungsreihen nach Wundt unmittelbare Belege. Wie ein rhythmischer Verlauf, im Rahmen des Bewußtseinumfangs zu einem Ganzen zusammengefaßt, trotz der Dunkelheit des Ganzen durch eigenartige Gefühlswirkungen als solcher kenntlich wird, so ist auch die Gesamtvorstellung, welche in ihren wesentlichsten Teilen dunkelbewußt ist, und welche nur, weil sie es ist, überhaupt als ein simultanes Ganzes gegeben sein kann, durch ein sehr charakteristisches Totalgefühl ausgezeichnet[1]). Die Gesetzmäßigkeiten des Bewußtseinsumfangs und die von dunkel bewußten Bestandteilen ausgehenden Gefühlswirkungen sind es also, welche uns Grundlagen zum Verständnis der Natur des „Gedankens“ und des „Begriffsgefühls“ liefern.

Indem wir den bedeutenden Wurf dieser Psychologie des Denkens und die Fülle der zu ihr verarbeiteten individual- und völkerpsychologischen Tatsachen erfassen und würdigen, werden wir doch noch zu prüfen haben, wie weit sie den aufgeworfenen Problemen gerecht wird und ihrer Art nach gerecht werden kann. Der große Fortschritt, welchen die Lehre von der Apperzeption — die diese Gedankenpsychologie kennzeichnet — gegenüber einer alles seelische Geschehen nivellierenden Assoziationspsychologie brachte, war der Hinweis auf die Existenz und die Bedeutung der Klarheitsgrade des Bewußtseins und des mit der Verteilung dieser Klarheitsgrade einhergehenden charakteristischen Gefühlsverlaufs. Die Hinweise auf die Auswahl aus den assoziativen Elementen, die entsprechend der ganzen Vorgeschichte und der Artung der Individualität jeweils getroffen wird, auf die hierbei erfolgenden Beziehungen und Vergleichungen, die Verknüpfung und Verschmelzung zu neuartigen apperzeptiven Gebilden und die damit verbundenen kennzeichnenden Totalgefühle müssen unweigerlich als Moment der Erklärung in einer Psychologie des Denkens Berücksichtigung finden. Es wird aber nun die Frage bleiben, ob sie zur Erfüllung aller ihnen zugeschriebenen Leistungen geeignet sind.

Auch bei Wundt — und das ist festzuhalten; er zeigt hier Berührungen mit neueren ihm zum Teil heterogenen Erklärungsversuchen — auch für Wundt ist die Grundlage der Psychologie des Denkens die Tatsache eines Beziehungsbewußtseins als eines eigengearteten seelischen Vorgangs. Was ist aber dieses Beziehungsbewußtsein, und welches ist seine Eigenart? Es wurden vorher Sätze zitiert, welche Wundts Anschauung hierüber verdeutlichen sollten. Die Beziehung selbst wird danach zu einem besonderen Bewußtseinsinhalt. Der ganze Vorgang wird von einem bloß assoziativen Ablauf unterschieden; es handelt sich um eine „Funktion der Apperzeption in der Gestalt beziehender Tätigkeit“.

Allein welches ist letzten Endes dieser besondere Bewußtseinsinhalt und diese Funktion der Apperzeption?

Wenn wir in den Gedankengängen und der Terminologie Wundts bleiben, so können wir von der beziehenden Funktion der Apperzeption wie von der Apperzeption überhaupt nur sagen, daß sie wohl ein spezifischer Vorgang

[1]) Hierzu: Wundt, Über Ausfrageexperimente. Kleine Schriften, Bd. 2; Psychologische Studien, Bd. 3.



ist, aber kein elementarer. Neuartige Bestandteile des Seelenlebens können wir nach ihm auch bei den kompliziertesten Leistungen des Denkens nicht aufweisen; es sind Empfindungen oder Vorstellungen und Gefühle, in eigenartiger Kombination, in eigenartigen Ablaufsformen, aber doch kein neues ihnen heterogenes Element, welche das Beziehen und Denken kennzeichnen.

Fragen wir aber, was das, was man als Beziehungs- und Bedeutungsbewußtsein bezeichnen kann, letzten Endes sei, so muß die Antwort im Sinne Wundts lauten: Gefühle. Besonders bei der Lehre von der Gesamtvorstellung tritt das deutlich hervor. Der Gedanke ist einmal die Gesamtvorstellung, deren Struktur den Gesetzen des Bewußtseinsumfangs und der apperzeptiven Synthese unterliegt. Anderseits aber ist der Gedanke, dessen Vorstellungsbestandteile ja dunkel sind, in seiner Totalität gekennzeichnet durch ein wohlcharakterisiertes Gefühl.

Und in der Analyse, bei der Auseinanderwicklung der Gesamtvorstellung und der Aufdeckung der in ihr liegenden Beziehungen tritt ein Vorstellungsbestandteil nach dem anderen unter kennzeichnenden Gefühlen der Spannung und Lösung in den Blickpunkt des Bewußtseins. Das Bewußtsein der Beziehung — um bei diesem zu bleiben — ist also danach einmal das Eintreten der Vorstellungsbestandteile nacheinander in den Blickpunkt und ist fernerhin der Gefühlsablauf, der diesen Wechsel der Klarheitsgrade begleitet.

Können wir uns aber bei dieser Lösung beruhigen, ist Beziehung, Bedeutung und Gedanke nur ein Zusammen und Nacheinander von Vorstellungen und Gefühlen, wenn auch in Berücksichtigung des Wechsels der Klarheitsgrade? Beachtenswerte Bestrebungen in der neueren Psychologie haben sich mit dieser Beantwortung nicht zufriedengegeben.

Schon bei der Erörterung der Empfindung und Wahrnehmung glaubten wir uns jenen Psychologen anschließen zu müssen, welche sich bei diesen Tatbeständen nicht mit der Feststellung bloß bildmäßiger „Vorstellungs“-erlebnisse begnügten. Durch die Vorstellung hindurch sehen wir, so meinten wir mit Lipps und Husserl, mit dem „geistigen Auge“ den „Gegenstand“, sind auf ihn gerichtet, meinen ihn oder haben die Intention auf ihn, wie verschiedene Termini einen gleichen Tatbestand zu verdeutlichen suchen. Man wird diesem Tatbestand nicht gerecht, wenn man nur auf das Zusammenwirken der unbewußt erregten oder mehr oder minder bewußt werdenden Residuen der verschiedenen Sinneswahrnehmungen hinweist. Dieser Hinweis, so wichtig er für die Psychologie und Psychopathologie ist, und so sehr er geeignet erscheint, spekulativen Abirrungen vorzubeugen, ist nicht imstande, das Problem des Gegenstandsbewußtseins wirklich zu lösen. Das Erkennen, Wissen, Meinen von Gegenständen, das Erleben von Bedeutungen wird durch die Berufung auf den assoziativen Zusammenklang — wenigstens was die psychische Phänomenologie anlangt — überhaupt nicht recht getroffen. Ein Konglomerat von assoziativen Vorstellungen erscheint unzulänglich zur Erklärung des einheitlichen Erlebens des Gegenstands- und Beziehungsbewußtseins, das offensichtlich durch ganz andere seelische Tatbestände gekennzeichnet wird, ganz abgesehen davon, daß von einem solchen Zusammen von Vorstellungen in den fraglichen Erlebnissen wenig oder gar nichts merklich wird.

Über diese assoziationspsychologische Unzulänglichkeit ist Wundt durch die Berufung auf die Gesamtvorstellung hinausgeschritten. Aus dem bloßen Zusammenwirken wurde eine Synthese durch apperzeptive Vereinheitlichung; der einfache Hinweis auf das Aktuellwerden von Dispositionen erhielt sehr wichtige Bestimmungen durch die Berufung auf die formalen Gesetzmäßigkeiten des Bewußtseinsumfangs, welche für die Struktur der Gesamtvorstellung bindend sein sollten; und der seelische Zustand des Denkens sollte — wie dargetan — durch die charakteristischen Gefühle, welche von der im wesentlichen dunkelbewußten Gesamtvorstellung ausgehend gedacht wurden, in erster Linie seine Eigenart erhalten. Wissen und Meinen sind nach dieser Anschauung, wenn man von den in den Blickpunkt des Bewußtseins tretenden Fragmenten der Gesamtvorstellung absieht, Gefühle, Gefühle der Spannung und Lösung vor allem, die jenem wechselvollen Ein- und Austritt vorausgehen, ihn begleiten, ihm folgen. — Das soll genügen.

Wir rühren hier an die ganz fundamentale Frage nach der Lehre von der Apperzeption überhaupt. Ist genuggetan, die apperzeptiven Vorgänge als die Aufeinanderfolge bildmäßiger Elemente beim Eintritt in den Bewußtseinsblickpunkt und dazu gehörige Gefühlsprozesse zu kennzeichnen? Ist nicht vielmehr mit dieser wechselvollen Aufeinanderfolge nicht nur das Anklingen der Residuen verschiedener Sphären, wie andere Bestimmungen des Begriffs der Apperzeption feststellten, sondern vor allem jene besondere Art von Bewußtseinstatsachen verknüpft, die man als „Intention", „Gedanken", „Bewußtheit" in reflektierend-analysierenden und experimentellen Arbeiten zu bestimmen versuchte?

Auch in Wundts Psychologie des Denkens ist genugsam Rücksicht genommen auf die Stellvertretung komplexer, synthetischer Produkte durch sehr fragmentarische Vorstellungsbestandteile. Und wie weit man in der Anerkennung eines völlig sprachlosen oder vorstellungslosen Denkens und eines ganz isolierten „unanschaulichen Wissens" gehen mag, daran wird man jedenfalls nicht zweifeln dürfen, daß neben den fragmentarischen Vorstellungsbestandteilen von ihnen sorgfältig zu trennende andere Bewußtseinstatsachen das gerade Wesentliche in dem Vorgange des Bedeutungs- und Beziehungsbewußtseins sind; daß diese Bewußtseinstatsachen aber nicht recht den Zuständlichkeiten, welche man sonst als Gefühle kennzeichnet, konform sind, und daß sie, wie insbesondere Ach in experimentellen Untersuchungen gezeigt hat, sich von Gefühlen, mit denen sie irgendwie Verknüpfungen haben, deutlich unterscheiden.

So viel ist sicher, — soll das Ganze nicht in einen Wortstreit ausarten — daß es notwendig ist, die „gedanklichen" Bewußtseinserlebnisse als solche besonderer Art gegenüber den Zuständlichkeiten der Gefühle zu kennzeichnen. Diese Notwendigkeit ist vorhanden, auch wenn man sich zu einer „mehrdimensionalen" Gefühlslehre bekennt. Keinesfalls erscheint es erlaubt, den Versuch einer besonderen deskriptiven Feststellung „gedanklicher" Erlebnisse einfach als „Scholastik" zu diskreditieren. Mit einer solchen Abwehr würde eine besonders die Gefühlsvorgänge berücksichtigende Apperzeptionspsychologie eine ähnliche Voreiligkeit begehen, wie sie die Assoziationspsychologie sich gegenüber dem „metaphysischen Vermögen" der Apperzeption zuschulden kommen ließ. So umstritten die Fragen auch sind, es handelt sich zunächst

doch um die Beschreibung und Klassifizierung von Erlebnissen. Nach den neueren aus dem Rahmen der Wundtschen Apperzeptionslehre herausschreitenden Auffassungen wäre also auch die Apperzeption nicht nur die Tatsache des Rückens bildmäßiger Bestandteile in den Blickpunkt, sondern zugleich auch das Auftreten „gedanklicher" Beziehung auf den Gegenstand. Und diese Beziehung wäre anderseits auch nicht nur ein Effekt eines bloßen assoziativen Zusammenklangs, sondern ein auf Grund dieser Vorbedingungen entstehendes besonderes Erlebnis. So wenig bisher die Erörterung der Bedeutung des Vorstellungsmäßigen im Denken zu endgültigen Einsichten geführt hat, und so sehr die Übertreibung einer Psychologie des vorstellungslosen Denkens auf Abwege führen kann, in der Betonung des Phänomens eines „unanschaulichen Wissens" scheint doch ein neues fruchtbares Element für die Erforschung dieser sehr schwierigen Fragen beigebracht zu sein. Die Pathologie hat an dieser Diskussion wegen der wichtigen Anomalien des Erkennens, des Verstehens, des Wissens und der Überzeugung ein eindringliches Interesse[1]).

In der Frage des „Denkens über" ist es vor allem die Tatsache des Zusammenhanges des Denkens, welche das Ziel einer Reihe von Untersuchungen bildet. Und in zweifacher Weise wird das Problem des Ablaufs des Denkens Gegenstand der psychologischen Untersuchung. Nach der Art dieses Ablaufs und den Gesetzmäßigkeiten, die diesen in seiner Eigenart beherrschen, wird das eine Mal gefragt, und auf die Frage, ob es besondere Bewußtseinstatsachen sind, die diesen Ablauf kennzeichnen, richtet sich zweitens die Aufmerksamkeit der Untersucher.

Für die Assoziationspsychologie ist das Problem auch des „Denkens über" leicht lösbar. Alles Denken ist bloße Verknüpfung von Vorstellungen. Bei dem willkürlichen Denken, dem „Sichbesinnen", ist die gesuchte Vorstellung „schon implizite zum Teil durch sehr komplizierte Assoziationen in den ersten die Assoziationsreihe einleitenden Vorstellungen und auch in den weiteren Vorstellungen stets enthalten"[2]). Subjektiv ist der Zustand des Nachdenkens charakterisiert durch einen Komplex von Muskelspannungs- und Bewegungsempfindungen und das Nebenhergehen der Ichvorstellung neben der Vorstellungsreihe.

Die Kraft aber, welche den geordneten Ablauf der Vorstellungen bei dem zielbewußten Denken garantiert, ist der konstellierende Einfluß der Zielvorstellung, der nur solche Vorstellungen über die Schwelle des Bewußtseins steigen läßt, welche der Konstellation entsprechen. In ähnlicher Weise hat auch Groß die Ordnung der Vorstellungen im Denken durch die Nachwirkung („Sekundärfunktion") der aus dem Bewußtsein entschwundenen Vorstellungen und ihre Bedeutung für die Reproduktion zu erklären gesucht.

Gegen diese Psychologie des Nachdenkens sind aber Einwürfe zu erheben, wie sie schon in analoger Weise früher der assoziationspsychologischen Betrachtung des „Denkens an" vorgehalten worden sind. Der subjektive Zustand des Nachdenkens ist keineswegs genügend gekennzeichnet durch Berufung auf einen Komplex von Muskelspannungs- und -bewegungsempfindungen,

[1]) Zu diesen Ausführungen auch Bühler und Pick im Berichte über den 3. Kongreß für experimentelle Psychologie, Leipzig, 1909.

[2]) Ziehen, Leitfaden der physiol. Psychol., 9. Aufl., S. 238.



ebensowenig ist der Zusammenhang des Denkens als eine bloße Folge von Vorstellungen, bestimmt nur durch Zusammen- und Nachklang präsentativer Elemente, zu verstehen.

Zweifellos bedeutet dieser bloßen Berufung auf die Assoziationsmechanik gegenüber die Lehre vom „Denken über", wie sie Wundt unter Ausnutzung der Konzeption der „Gesamtvorstellung" gegeben hat, einen wesentlichen Fortschritt. Dieser Fortschritt ist darin zu sehen, daß der subjektiven wie der objektiven Einheitlichkeit des Gedankenablaufs durch Hervorhebung besonderer Geschehnisse — der der apperzeptiven Synthese — Rechnung zu tragen gesucht wird, und daß in diesem Ablauf nicht nur Vorstellungsassoziationen, sondern auch Gefühlsvorgänge und die Verteilung der Helligkeitsgrade des Bewußtseins in bedeutungsvoller Weise herangezogen werden. Auch der gedankliche Ablauf wird nach Wundt bestimmt durch das Auftauchen der Gesamtvorstellung, wobei ja diese nicht eine bloße Konstellation von Vorstellungsmäßigem sein soll, sondern ein nach den Gesetzmäßigkeiten des Bewußtseinsumfanges gebildetes, in wesentlichen Teilen dunkelbewußtes, aber mit wohlcharakterisierten Gefühlswirkungen ausgestattetes einheitliches Gebilde. Wir denken über etwas, indem die Gesamtvorstellung aufleuchtet und den ganzen späteren Denkverlauf schon in sich enthält. Diesen Denkverlauf aber bringt sie zur Entwicklung, indem sie in Teilinhalte als Subjekt und Prädikat, Verbum und Objekt zerfällt[1]). So ist für Wundt das Denken die Evolution von Gesamtvorstellungen, deren geschlossenes Gefüge auch in dem sprachlichen Ausdruck zutage tritt.

Was Wundt als Gesamtvorstellung in dem Prozeß des Denkens hervorhob, das hat Liepmann[2]) in ähnlicher Weise als Obervorstellung in seiner Bedeutung für die Ordnung des Denkens dargestellt. Der Zusammenhang des Denkens ist ihm im Gegensatz zu dem Tatbestande der Ideenflucht dadurch gekennzeichnet, daß „eine Anzahl aufeinander folgender Einzelglieder ihr Verknüpfungsprinzip in dem Inhalt einer vorausgegangenen Vorstellung, und mehrere solcher wieder in dem Inhalt einer anderen vorausgegangenen Vorstellung besitzen, derart, daß ein System von Vorstellungen verschiedener Wertigkeit vorhanden ist, welches das ausmacht, was wir bildlich die organische Gliederung des Gedankens nennen[3])". Den Inhalt aber dieser zu einem System geordneten Vorstellungen bilden bestimmte Real- oder Idealzusammenhänge; in planmäßiger Produktion unserer Denkarbeit nimmt das Thema als umfassendste Obervorstellung schon die ganze weitere gedankliche Bewegung (Entwicklung des Inhalts in einer Gliederung von Vorstellungen, von denen die eine immer Obervorstellung der ihr untergeordneten ist) vorweg.

Wichtig sind die Hinweise Liepmanns, daß auch dann, wenn wir kein planmäßiges, zielbewußtes Denken haben, die Einfälle, die in uns auftauchen, sich als unter der Herrschaft richtunggebender Obervorstellungen stehend erweisen[4]) und in solchem Sinne Denkprodukte sein können. Moskiewicz[5])

[1]) Vgl. oben S. 163 ff.
[2]) Über Ideenflucht, 1904.
[3]) a. a. O., S. 81.
[4]) Hierzu auch Isserlin, Monatsschr. f. Psychiatr. u. Neurol., Bd. 22, S. 514 f.
[5]) Arch. f. d. gesamte Psychol., Bd. 18, S. 305.

hat in Anlehnung an diese Ausführungen die Bedeutung des Einfalls als unwillkürlichen Gedankenprodukts für die Denkbewegung hervorgehoben.

Die Herrschaft der Obervorstellung aber ist für Liepmann — sehr ähnlich wie bei Wundt — ein Aufmerksamkeitsphänomen. „Zur Obervorstellung wird ein Inhalt dadurch, daß die Aufmerksamkeit ihn ergreift, und die Herrschaft der Obervorstellung bedeutet, daß die Aufmerksamkeit diesem Inhalt treu bleibt, d. h. daß nacheinander in und durch diesen Inhalt verknüpfte Vorstellungen in den Blickpunkt treten.“ (S. 44.) Oder: „Die Einzelakte der Aufmerksamkeit bleiben sukzessive Inhalten zugewendet, deren Zusammenfassung vorher die Aufmerksamkeit in einem Hauptakte ergriffen hat. Die Zusammenfassung der Inhalte = Obervorstellung.“ (S. 46.)

Allein so wichtig und klärend diese Anschauungen Liepmanns wie diejenigen Wundts für die Psychologie des Denkens gewesen sind, es bestehen trotz ihrer noch Schwierigkeiten, welchen weitere psychologische Theorien zu begegnen suchen. Eine von diesen Schwierigkeiten hat Liepmann schon selbst gesehen und forträumen zu können gemeint. „Es ist....für diese Betrachtung gleichgültig, ob die im Beginn der Vorstellungsreihe auftretende Obervorstellung während der ganzen Reihe mehr oder minder deutlich bewußt ist, ob sie nur zeitweilig wieder aufleuchtet, um den Faden festzuhalten, oder ob sie gar nicht über der Schwelle des Bewußtseins bleibt: ihre Herrschaft bekundet sich auch in letzterem Falle durch die Tatsache, daß man den Faden nicht verliert.“ (S. 38.)

Hier hat Liepmann eine unbestreitbare Wahrheit gesehen. Es braucht, wie alltägliche Erfahrung lehrt, keine Rede davon zu sein, daß die Obervorstellung oder das Thema fortdauernd im Bewußtsein festgehalten wird oder als Spiritus rector auftaucht. Das letztere geschieht hin und wieder einmal, im allgemeinen aber haben wir die Tatsache zu verzeichnen, daß im sinnvollen Denken die Reproduktionen ohneweiters der Direktion des Themas entsprechend ausfallen.

Ist das aber so, dann werden wir auch die Lehre von der Aufmerksamkeitswirkung, die Liepmann für die Theorie des Denkens gegeben hat, diesem Tatbestand anpassen müssen. Wenn Liepmann davon spricht, daß die Aufmerksamkeit dem Inhalt der Obervorstellung treu bleibt, so ist noch nicht klar, auf welche Weise sie ihm treu bleibt. Jedenfalls nicht so, daß sie eine Obervorstellung in bewußter Weise festhält oder zur Feststellung der Direktive immer wieder hervorholt oder vergegenwärtigt; das letztere kann geschehen, ist aber keineswegs die Regel.

Dieselbe Einschränkung wird man der Lehre von der auswählenden, hemmenden, fernhaltenden usw. Kraft der Aufmerksamkeit beim Denken machen müssen. Existiert eine solche Wahl und Hemmung, so ist sie jedenfalls nur in Ausnahmefällen eine Bewußtseinssache. Im allgemeinen können wir nur von einer direkten Nachwirkung der Aufmerksamkeitszuwendung auf die Reproduktion im Sinne der „Obervorstellung“ oder des Themas reden.

Diese Tatsachen, welche bei genauerem Zusehen als allgemeine Erfahrungen wie beim Nachdenken so in entsprechender Weise auch bei der Ausführung längerer Willenshandlungen gefunden werden, haben ihre Verdeutlichung und Grundlegung

durch neuere experimentelle Untersuchungen gefunden. Ach[1]), Watt[2]) und Messer[3]) haben mit Hilfe des Reaktions- und Assoziationsversuches gezeigt, daß bei der Erfüllung von Aufgaben — auch solchen gedanklicher Art — weder von einem Suchen und Wählen noch auch von einer dauernden oder öfter wiederholten Vergegenwärtigung der Aufgabe gesprochen werden kann. Die auf solche Aufgaben (z. B. Assoziationen nach Überordnung, Ähnlichkeit usw.) auftretenden „Einfälle" entsprechen gewöhnlich ohne ein Suchen und Wählen den gestellten Forderungen, und eine genauere Betrachtung der einzelnen Reaktionen zeigt, daß sowohl die Reaktionszeiten als auch etwa auftauchende Mittelglieder (Wort- oder Gesichtsvorstellungen) durch die gestellte Aufgabe mitbeeinflußt erscheinen. In diesen Versuchen erweist sich also die Aufgabe als ein den Vorstellungsablauf unmittelbar mitbestimmender Faktor. Es erscheint auf die Einstellung im Sinne einer Aufgabe hier für gewöhnlich ohneweiters, was paßt. Ach hat diese von der Übernahme einer Aufgabe ausgehenden „determinierenden Tendenzen" als Kräfte, welche die Reproduktion bestimmen, neben die Assoziations- und Perseverationstendenzen gestellt in dem Sinne, daß „die durch die Zielvorstellung in Bereitschaft gesetzten Tendenzen unter den von der Bezugsvorstellung ausgehenden Reproduktionstendenzen diejenige verstärken, welche der Bedeutung der Zielvorstellung entspricht."

Neben diesen Feststellungen über die Art des Ablaufs der Geschehnisse bei der Einstellung auf Aufgaben haben die genannten Untersuchungen auch Wichtiges über die besonderen Bewußtseinstatsachen bei diesem Ablauf vorgebracht. Ach hat den Begriff der „Bewußtheit" als „das Gegenwärtigsein eines unanschaulich gegebenen Wissens"[4]) eingeführt, das, abgesehen von allen gegenständlichen und zuständlichen Momenten, Denk- und Willensabläufe unter der Wirkung von Aufgaben in besonderer Weise kennzeichnet.

Betrachten wir demgegenüber die Lehre von der Gesamt- und Obervorstellung hinsichtlich ihrer Bedeutung für die Kennzeichnung besonderer Bewußtseinstatsachen beim Denkvorgang. Was ist die Obervorstellung als zu beschreibendes, seelisches Erlebnis? Was bedeutet uns phänomenologisch die Denkaufgabe „Hannibals Zug über die Alpen"? Liepmann hat wenig darüber gesagt, Wundts eingehendere Ansichten sind berichtet worden. Aber auch seine Lehre von der Gesamtvorstellung mutet mehr an wie ein Gleichnis, zur Versinnbildlichung von Tatbeständen, von denen wir eine wirkliche Kenntnis noch nicht besitzen. Was wir von Vorstellungsmäßigem bei solchen Erlebnissen beschreiben können, ist zu fragmentarisch und inkonstant, als daß es das Wesen der Gesamtvorstellung irgendwie erschöpfend kennzeichnen könnte. Das Wichtigste an dem Ganzen ist durchaus dunkelbewußt, und das bedeutungsvollste Bewußtseinsphänomen sind nach Wundt Gefühle. Daß aber diese Berufung auf zuständliche Elemente nicht genügt, und daß spezifische Intentionserlebnisse heranzuziehen sind, halten wir insbesondere

---

[1]) Ach, Über die Willenstätigkeit und das Denken. Göttingen, 1908. — Derselbe, Willensakt und Temperament. Leipzig, 1910. — Derselbe, Über den Willen (Untersuchungen zur Psychologie und Philosophie, Heft I), Leipzig 1910.

[2]) Watt, Arch. f. d. gesamte Psychol., 4, S. 275.

[3]) Messer, ibid., 8, S. 1. — Derselbe, Empfindung und Denken. 1908.

[4]) Über die Willenstätigkeit, S. 210.



durch die Versuche von Ach und seinen Nachfolgern für wahrscheinlich gemacht. Von solchen Gesichtspunkten aus werden wir allerdings den bisher wesentlichsten, neueren phänomenologischen Hinweis hinsichtlich der Erlebnisse beim Denken in der Betonung der unanschaulichen Funktionen des Bedeutungs- und Beziehungsbewußtseins finden. Kategoriale Funktionen der Identität, der Über- und Unterordnung, der Kausalität usw. würden dann die nicht vorstellungsmäßigen Agentien innerhalb der „Gedankenabläufe" sein, sie würden phänomenologisch die Regeln darstellen, nach welchen die „Gesamt-" und „Obervorstellungen" sich „entfalteten".

Allein abgesehen davon, daß ein solcher Hinweis angesichts der Größe des zu lösenden Problems doch ein sehr bescheidenes Ergebnis ist: rücken wir das unanschauliche Moment gar zu sehr in den Mittelpunkt der gedankenpsychologischen Erörterung, so laufen wir allerdings Gefahr, in eine erfahrungsfremde Intentionspsychologie zu geraten. Demgegenüber betonen Gesamt- und Obervorstellung in wohltuender Weise den unverkennbaren Tatbestand, daß eine Unmasse von Residuen von Sinneserfahrungen in einheitlicher und bestimmter Richtung zusammenwirken müssen, damit die Bewegung des Denkens entstehe. In solcher Weise muß der wahre Teil des Satzes, daß nichts im Intellekt ist, was nicht vorher in den Sinnen war, auch hier zu seinem Recht kommen. Moskiewicz hat nach Liepmann diesen Tatbestand mit Glück hervorgehoben. Auch er gesteht Intentionen zu; sie sind nach ihm auch bei den einfachsten Formen unseres intellektuellen Lebens vorhanden. „Was also einen komplizierten Gedanken von einem einfachen unterscheidet, kann also nicht — oder jedenfalls nicht nur — die Intention sein. Vielmehr besteht der Unterschied in der Inhaltlichkeit der einzelnen Gedanken, die sich zu einem komplizierteren zusammensetzen[1])". „Wenn ich den Satz höre: ‚Soll die Frucht vom Baum dir fallen, darf es nicht die Blüte tun', so genügt es zu seinem Verständnis nicht, daß ich weiß, was Früchte und Blüten sind, also Äpfel und Birnen einerseits, die bestimmten weißen Gebilde auf den Bäumen im Frühjahr anderseits, wobei also Bedeutungsintentionen bereits vorhanden sind, ich muß vielmehr außerdem noch wissen, daß sich die Frucht nur aus der Blüte entwickelt, und zwar solange sie noch am Baume hängt und von ihm ernährt wird. Diese Gedanken müssen in enger Verknüpfung stehen mit den anderen, daß Blüten etwas sehr Schönes, Früchte etwas sehr Nützliches sind. Nur dadurch, daß beim Nennen der Worte Blüte und Frucht diese im Laufe der Jahre durch Erfahrung gewonnenen Gedanken anklingen beziehungsweise irgendwie wirksam sind, verstehe ich diesen Satz, den das Kind, welches alle diese Erfahrungen noch nicht hat, nicht versteht. Und zwar sind es hier nicht die Intentionen, die das Verständnis herbeiführen — diese sind zwar hier, wie überall, wo es sich um Sinnvolles handelt, vorhanden — sondern es sind die neuen Inhalte, die neuen Erfahrungen, die das Kind noch nicht hat[2])".

Auch Ach hat in seiner Lehre von der Bewußtheit die Bedeutung der Anregung der Gedächtnisgrundlagen der anschaulichen Wort- und Sachvor-

---

[1]) Zur Psychologie des Denkens, I, Arch. f. d. gesamte Psychol., Bd. 18, S. 310.

[2]) ibid., S. 311.



stellungen wohl beachtet, ja, er hat in dieser Anregung und in Bereitschaft Setzung ohne völlige Reproduktion die Grundlage des unanschaulichen Wissens gesehen. Demgegenüber haben andere, vor allem Bühler[1]), die spezifische Eigenart und Ursprünglichkeit des unanschaulichen Wissens, der „Gedanken“ betont, die in gar keiner Weise auf andere Erlebnisse zurückzuführen seien. Bühler geht so weit zu behaupten, daß prinzipiell jeder Gegenstand vollständig ohne Anschauungshilfen bestimmt gedacht (gemeint) werden kann, eine bestimmte Farbe ebenso wie etwa die Philosophie Kants. Und noch weiter geht die Analyse des Unanschaulichen, indem in seinem Bereich die „gegenständliche Seite“ eines Denkvorgangs und die Stellungnahme des Subjekts zu den Gedanken, die „Denktätigkeit“ unterschieden werden (Külpe, Zeitschr. für Pathopsychologie, Bd. I, S. 11).

Das ist nun allerdings wohl etwas viel. So wichtig es ist, die Tatsachen des Wissens und Denkens als spezifische Erlebnisse zur weiteren Erforschung herauszuheben, so besteht doch die Gefahr, daß die Bedeutung der reproduktiven Grundlagen des Denkens verdunkelt werde. Fragmente aber von diesen ragen fast immer in das Bewußtsein hinein und ohne die reproduktiven Grundlagen gibt es jedenfalls kein Denken an und kein Denken über. Auch hier darf wohl gesagt werden, daß das Unanschauliche ohne die Massen der Residuen nicht nur „unanschaulich“, sondern auch „leer“ wäre.

Anderseits wieder übersehen wir nicht, daß die bloße Berufung auf Vorstellungsmechanik auch unter Zuhilfenahme der Aufmerksamkeitswirkung uns keine befriedigende Lösung bringt. Wenn Liepmann das Denken durch die Wirksamkeit der Obervorstellung zu kennzeichnen suchte, so müssen wir hinter die Obervorstellung, was die psychische Phänomenologie anlangt, ein Fragezeichen setzen; wir wissen nicht, was sie ist. Und wenn Beispiele angeführt werden, um sie uns zu vergegenwärtigen, so wird dabei gerade an jene Erlebnisse in uns appelliert, die den fraglichen Tatbestand in uns wirksam werden lassen, an das Begreifen und Wissen.

Es ist darum wichtig festzustellen, daß Moskiewicz, der im wesentlichen auf Liepmanns Gedanken weiter baute, eine andere Formulierung für den Begriff des Denkens versuchte, indem er es einen psychischen Prozeß nannte, „in welchem die einzelnen Bestandteile so aneinander gereiht werden, daß sie in ihrer Gesamtheit einen Sinn ergeben“. Was aber Sinn ist, versucht Moskiewicz nicht näher zu definieren; „es ist eben jener eigentümliche Zusammenhang von Vorstellungen“ — dieses Wort wird von Moskiewicz absichtlich in einem weiten und unbestimmten Umfang gebraucht — „der Art, daß diese Vorstellungen nicht nur einzeln miteinander verknüpft sind, sondern daß alle Vorstellungen außerdem noch eine Beziehung zu etwas ihnen allen Gemeinsamem haben, das wir eben als Sinn erleben“. (S. 306.)

Mit einigem Recht hat man also Moskiewicz vorgehalten (z. B. Geyser, Arch. f. d. ges. Psychol., Bd. 19), daß auch das Problem des „Denkens über“ unweigerlich auf die Tatsachen des Beziehungsbewußtseins zurück- und damit aus den Grenzen aller Assoziationspsychologie hinausweise. Denn sicherlich enthält das Problem der Obervorstellung im Denken das des Sinnes in sich.

[1]) Arch. f. d. gesamte Psychol., Bd. 9, S. 297..



Bezeichnet man aber die Tatsachen der Beziehung als nicht empirische und meint damit apriorische Formen, kategoriale Funktionen und Ähnliches, so bewegt man sich bereits außerhalb der empirischen Psychologie in erkenntnistheoretischen Reflexionen. Jedoch auch die Psychologie hat ein eindringliches Interesse an dem Beziehungsbewußtsein; nämlich das, die Weisen und Formen festzustellen, in denen es Erlebnis wird. Was die Psychologie freilich bisher darüber zu sagen weiß, ist nicht viel mehr als nichts. Mit Recht ist vorgehalten worden, daß das meiste dessen, was als Beschreibung gedanklicher Prozesse ausgegeben wurde, eine Kundgabe dessen war, was gedacht wurde, während die eigentliche Beschreibung der Träger des „Sinnes" durchaus problematisch blieb. (Titchener, Psychologie, Bd. II, S. 516, Wundt.) Fast möchte man angesichts dieser Sachlage sich ein Wort Kants zu eigen machen, der von einem ähnlichen Gegenstande (dem Schema des Begriffs) sagte, daß wir hier „eine verborgene Kunst in den Tiefen der menschlichen Seele" vor uns hätten, „deren wahre Handgriffe wir der Natur schwerlich jemals abraten, und sie unverdeckt vor Augen legen werden". (Krit. d. r. V., Kehrbach, S. 145.) Diese Prophezeiung braucht, da und soweit es sich um Probleme einer empirischen Wissenschaft handelt, nicht zu schrecken. Aber zur Vorsicht darf sie schon mahnen.

Überblicken wir somit die Ergebnisse der neueren Forschungen über das Denken, so kommen wir etwa zu folgendem Standpunkt: Sowohl beim Denken an wie beim Denken über sind intentionale Erlebnisse unanschaulichen Wissens, die im einzelnen bisher mehr umschrieben als wirklich bestimmt sind, für die Eigenart der Prozesse kennzeichnend. Auch das, was man als Wirksamkeit der Obervorstellung, des Themas oder der Aufgabe, der Einstellung[1]) und Determination beschrieben hat, ist durch solche Tatsachen der „Bewußtheit" näher charakterisiert.

Der Verlauf des Denkens findet seine Eigenart darin, daß die Reproduktion in der Richtung einer Obervorstellung oder Aufgabe (Thema), die in einem Akte der Zuwendung erfaßt wird, determiniert ist. Für die Lehre von der Obervorstellung sind nicht nur Erscheinungen eines unanschaulichen Bedeutungs- und Beziehungsbewußtseins, sondern auch unbewußt erregter beziehungsweise dunkel und fragmentarisch bewußter Residuen früherer Sinneswahrnehmungen und die Gesetze des Bewußtseinsumfangs heranzuziehen.

Die Tragweite der Probleme der Denkpsychologie in die Pathologie hinein ist eine sehr große. In der Lehre von den Anomalien des höheren Erkennens, des Verstehen, Wissens, Urteilens, der verwickelteren Schluß- und Denktätigkeit sowie des Meinens und Glaubens müssen alle die erörterten Fragen anklingen.

## Das Gefühlsleben.

Für diejenigen Psychologen, welche sich nicht mit der Lehre vom Gefühl als einem Ton der Empfindung oder der Kennzeichnung des Gefühls als einer Gruppe bestimmter Empfindungen (Organempfindungen) zufriedengeben, sondern welche in den Gefühlen besondere elementare Bewußtseins-

[1]) Über diesen Begriff hat schon vor vielen Jahren J. v. Kries Ausgezeichnetes gesagt (Zeitschr. f. Psychol, Bd. 8).



tatsachen der Zuständlichkeit (oder Ähnliches) sehen, ist die Gefühlspsychologie auch nur in ihren Grundfragen keineswegs einheitlich bestimmt.

Zunächst einmal ist es die Frage nach der Zahl der Grundarten der Gefühle, über welche Diskussion herrscht. Viele Psychologen, ja, es ist wohl die Mehrzahl derselben, glauben, wie schon erwähnt, mit zwei Grundqualitäten, Lust und Unlust, auszukommen und führen alle Besonderheiten, die sonst noch unter dem Begriff des Gefühls angeführt werden, auf Empfindungs- und Vorstellungsmomente, neuerdings auch sehr gern auf „Bewußtseinslagen", „Bewußtheiten", „Gedanken" zurück. Demgegenüber haben Wundt und Lipps das Vorhandensein einer unbegrenzten Anzahl von Gefühlen betont. Aber auch diese beiden Forscher zeigen in der Darstellung der Gefühlssystematik sehr erhebliche Differenzen. Wundt geht einfach phänomenologisch vor. Indem er sich zunächst an möglichst elementare Gefühlstatsachen hält, findet er drei Paare von Gefühlen, dreimal je zwei in ihrer Art antagonistische Gefühlsarten, Lust—Unlust, Spannung—Lösung, Erregung—Beruhigung oder Hemmung. Und wiederum phänomenologisch vorgehend, sucht er die verwickelteren Gefühlstatbestände aus der Kombination jener Grundarten — denen er übrigens alle möglichen Schattierungen zugesteht — zu rekonstruieren. Demgegenüber sucht Lipps die Gefühle mehr nach ihren Entstehungsbedingungen darzustellen und kommt zu der Einteilung in Gegenstandsgefühle, wenn der ein Gefühl auslösende Gegenstand die Art des Gefühls bestimmt, der Konstellationsgefühle, wenn gleichzeitige oder vorangehende seelische Vorgänge, und „Zustandsgefühle", wenn die in der seelischen Natur des Einzelindividuums gegebenen Bedingungen psychischer Lebensbetätigung überhaupt die Art eines Gefühles bestimmen.

Andere Psychologen, wie z. B. der auf dem Boden der Lust—Unlust stehende, der Brentanoschule zugehörende Witasek, suchen eine weitere Einteilung durch Berücksichtigung der „Gefühlsvoraussetzungen" zu gewinnen und unterscheiden so Vorstellungsgefühle (und zwar Inhalt- und Aktgefühle), Gedankengefühle, Urteils-, Wissens- und Wertgefühle (wobei z. B. die Tatsache des Wertschätzens einer Sache als nichts anderes angesehen wird, als daß man mit Lustgefühl auf die Überzeugung von ihrem wirklichen Dasein reagiert).

Für die psychopathologischen Probleme hat sich vorerst die Systematik Wundts — die übrigens auch in ihren hypothetischen Teilen durch zahlreiche Versuche gestützt ist — besonders brauchbar erwiesen. Dabei ist gewiß nicht zu verkennen, daß es sich bei allen den bisherigen Feststellungen um die Abgrenzung verhältnismäßig grober Tatbestände handelte.

Auch für Wundt spielt die Gefühlsvoraussetzung — die Witasek zum Einteilungsprinzip nimmt — eine wichtige Rolle im Gefühlsablauf. So sehr er die Lehre vom Gefühlston der Empfindung bekämpft, so sehr erkennt er an, daß immer Empfindungen oder Vorstellungen Voraussetzungen von Gefühlen sind. Es gibt keine Gefühle ohne solche Voraussetzungen, ja, die ganze Trennung von Vorstellung und Gefühl ist Resultat einer Abstraktion. Dagegen brauchen die Gefühlsvoraussetzungen nicht immer klar und deutlich bewußt zu sein, vielmehr spielen gerade dunkelbewußte Vorstellungstatsachen für unser Gefühlsleben eine sehr bedeutsame Rolle. Über diese Verhältnisse

und ihre genauere experimentelle Analyse sind schon bei der Erörterung der Lehren von Bewußtseinsumfang, Apperzeption, Gesamtvorstellung einige Andeutungen gemacht worden.

Eng verknüpft mit der Frage nach den Gefühlsvoraussetzungen ist auch die nach einem „affektiven Gedächtnis“. Gibt es ein selbständiges Reproduzieren von Gefühlen ohne die zugehörige Gefühlsvoraussetzung, und gibt es ein „Vorstellen“ von Gefühlen? Nach dem Gesamtbild der uns bekannten Tatsachen wird man ein selbständiges Reproduzieren und Vorstellen von Gefühlen bestreiten müssen und nur von einer Reproduktion von Gefühlsvoraussetzungen und einem Wiederauftreten entsprechender Gefühle reden können. Nur unter solchen Gesichtspunkten wird man von Verschiedenheiten der affektiven Gedächtnisse sprechen. Unter die Gefühlsvoraussetzungen aber wiederum wird man Funktionen und Akte kaum rechnen können, sondern einzig und allein Empfindungen und Vorstellungen gegenständlicher Art, mit denen Funktionen und Akte verknüpft und so scheinbar für sich Gefühlsvoraussetzungen sein können.

Für die Systematik der Gefühle ist die Trennung einfacher, an einfache Sinneseindrücke anknüpfender „sinnlicher“ Gefühle von höheren, an komplexe Wahrnehmungen, Vorstellungen und Vorstellungsverknüpfungen gebundenen „ästhetischen“ und „intellektuellen“ Gefühlen wesentlich. Aber schon bei Berücksichtigung der an einfache Sinnesempfindungen anknüpfenden Gefühle ist die Komplikation augenfällig, die dadurch entsteht, daß wir dauernd von einer Unzahl von Einzelempfindungen, vor allem auch den Organempfindungen, erfüllt sind. Trotz all dieser Einzelempfindungen und der zugehörigen Gefühle ist doch kein Chaos in uns, vielmehr herrscht in jedem Zeitmoment eine wohlbestimmte Einheitlichkeit der Gefühlslage. Daß die einzelnen Gefühle als Komponenten zu einem einheitlichen „Totalgefühl“ verschmelzen, bewirkt diese Einheit des Gefühlszustandes, bewirkt z. B. das Gemeingefühl als Zusammenfassung der den einzelnen Organempfindungen zugehörigen Einzelgefühle. Dabei ist jedes Totalgefühl niemals eine bloße Addition von Einzelgefühlen, sondern ein neues Einheitliches, aus dem wir uns die einzelnen Komponenten herausanalysieren können. Ein einheitliches ist jedes Gefühl, ob es sich an einzelne Sinneseindrücke oder an komplizierte Vorstellungen knüpft. So kommt gerade der Gefühlsreichtum durch die gegenseitige Beeinflussung gleichzeitig vorhandener Gefühle und immer neuer Einheitsbildungen zustande.

Bei diesen Neubildungen gewinnen nun, mit zunehmender seelischer Entwicklung, gerade die seelischen Verknüpfungen an Bedeutung; es treten immer mehr jene Gefühle hervor, von denen Wundt sagt, daß sie sich zu dem einfachen sinnlichen Gefühl „etwa ähnlich verhalten wie ein logischer Gedankenzusammenhang zu einer einfachen Empfindung“[1]). „Doch“, fügt Wundt an der zitierten Stelle gleich hinzu, „wie sich innerhalb des Erkenntnisprozesses der abstrakte Begriff noch insofern mit der sinnlichen Empfindung berührt, als er niemals gedacht werden kann, ohne in eine stellvertretende sinnliche Vorstellung übertragen zu werden: so ruhen auch diese geistigen Gefühle immer noch auf einer sinnlichen Grundlage.“ (S. 453.) Dieser Behauptung wird

[1]) Menschen- und Tierseele, 5. Auflage, S. 453.



man sich anschließen können, auch wenn man mit der Gedankenpsychologie Wundts nicht einfach übereinstimmt.

Die sinnliche Grundlage ist aber nicht nur darin zu suchen, daß Gefühlsvoraussetzungen letzten Endes doch immer Empfindungen oder Vorstellungen sind. Mit Recht betont Wundt, daß, wenn wir vom Schmerz eines kranken Organs wie vom Schmerz über den Verlust eines Freundes, wenn wir von brennender Liebe, von drückenden Sorgen, von nagender Reue reden, wir nicht nur einen bildlichen oder metaphorischen Vergleich zwischen „sinnlichen" Gefühlen und solchen, die mit dem entsprechenden sinnlichen Reiz unmittelbar nichts zu tun haben, bilden. Vielmehr muß hier wohl an das Bindemittel der körperlichen Begleiterscheinungen (Herzschlag, Atmung, Muskulatur, Drüsen) gedacht werden, deren Organempfindungen Gefühlsfärbungen von einer Gleichheit oder Ähnlichkeit veranlassen können, welche die primären Voraussetzungen allein nicht erklären könnten.

Diese Beteiligung und Rückwirkung der Ausdrucksorgane auf unser Gemütsleben bewirkt, wenn sie in stärkerem Maße erfolgt, charakteristische, in unserem Seelenleben sich sehr prägnant abhebende Zustände, jene Gemütszustände, welche wir als Affekte bezeichnen.

Der Affekt ist nicht nur ein Gefühl oder eine Kombination von Gefühlen. Sondern der Affekt ist gekennzeichnet durch einen komplizierten seelischen Ablauf, welchem Vorstellungen, Gefühle, körperliche Begleiterscheinungen in inniger Verbindung seine Eigenart verleihen. Der Affekt ist ein komplexes Geschehen von bestimmtem zeitlichem Verlauf. Er beginnt plötzlich auf einen Eindruck oder eine Vorstellung mit einem „Anfangsgefühl", wobei allerdings zu beachten ist, daß, wie besonders Titchener (Psychol. II, S. 471) betont, beim Affekt die Auslösung niemals nur von einem einzelnen Gegenstand, sondern immer von der Totalsituation abhängig ist; es schließen sich dann Veränderungen im Vorstellungsverlauf an, durch welche das Anfangsgefühl teils verstärkt, teils qualitativ modifiziert wird, und schließlich, wenn der Affekt einen bestimmten begrenzten Verlauf hat, ein Endgefühl, das noch kürzere oder längere Zeit zurückbleibt und unter Umständen in einen neuen Affektanfall, zu dem es dann das Anfangsgefühl bildet, übergehen kann[1]). Den hauptsächlichsten Unterschied zwischen Gefühl und Affekt sieht Wundt deshalb in der Wirkung auf den Vorstellungsablauf. Und da diese Wirkung ihrerseits wieder „durch die Gefühle gekennzeichnet ist, die an die einzelnen Vorstellungen gebunden sind, so besteht das Eigenartige des Affektes darin, daß er ein in sich zusammenhängender Gefühlsverlauf ist, der auf solche Weise das Mittelglied zwischen dem einzelnen Gefühl und dem Willensvorgang bildet". Ein solches Mittelglied bildet der Affekt nach Wundt auch wegen der zugehörigen, von Wundt für die Charakterisierung des Affekts ja als sehr wichtig hingestellten körperlichen Ausdruckserscheinungen. Man wird diese, durch mannigfache experimentell geregelte Selbstbeobachtung und Registrierung der Ausdrucksphänomene gestützten Ausführungen als treffend hinnehmen, ohne damit allerdings auch die noch zu erörternde Willenstheorie Wundts als in all ihren Kernpunkten gesichert anzusehen. Die mehrfache Hervorhebung der

[1]) Wundt, Menschen- und Tierseele, 5. Aufl., S. 457.





Bedeutung der körperlichen Äußerungen und zugehörigen Organempfindungen im Affekt muß uns noch Gelegenheit geben, zu der eigenartigen, in der Psychologie und auch in der Psychopathologie von manchen Forschern angenommenen und zu mannigfachen Theoriebildungen verwerteten Affektlehre von James[1]) und Lange[2]) Stellung zu nehmen.

Nach James ist es unzutreffend, „daß die Wahrnehmung irgend einer Tatsache den Affekt genannten seelischen Zustand hervorruft und daß dieser dann seinen körperlichen Ausdruck findet". Im Gegenteil behauptet James, daß die körperlichen Veränderungen unmittelbar der Wahrnehmung der erregenden Tatsache folgen und daß unser Gefühl von diesen auftretenden Veränderungen der Affekt ist. „Man sagt gewöhnlich, daß wir unser Vermögen verlieren, traurig sind und weinen; daß wir einen Bären treffen, erschrecken und davonlaufen; daß wir von einem Rivalen beschimpft werden, in Zorn geraten und ihn schlagen." Dagegen sagt die von James verfochtene Hypothese: „daß diese Zeitfolge unrichtig ist, daß der eine seelische Zustand nicht unmittelbar durch den anderen hervorgebracht wird, daß die körperlichen Äußerungen dazwischen geschaltet werden müssen"[1]). So kommt James zu der „plausiblen" Behauptung: „daß wir traurig sind, weil wir weinen, zornig, weil wir schlagen, erschrecken, weil wir zittern", und nicht, „daß wir weinen, schlagen oder zittern, weil wir traurig, zornig oder erschrocken sind". Nach dieser Ansicht, sagt Titchener, ist also der Affekt eine Gruppe von reflektorisch erregten Organempfindungen, die sich an eine Wahrnehmung anschließen. Es gibt keine besonderen Gefühlsbestandteile in dem Affekt; das ganze Erlebnis läßt sich psychologisch auf reflektorisch hervorgerufene Organempfindungen zurückführen. Bei Lange ist die Auffassung der Natur der Affekte im Prinzip dieselbe bei wie James; nur ist sie noch spezialisierter. Es sind nämlich die reflektorisch bedingten vasomotorischen Veränderungen und die von diesen abhängigen Veränderungen, welche die Genese und Art der Affekte erklären sollen. Gegen diese Lehre sind von zahlreichen Forschern schwerwiegende Einwände von den verschiedensten Gesichtspunkten aus erhoben worden. Sherrington hat durch physiologische Experimente darzutun gesucht, daß Gefühlsprozesse von den vasomotorischen Veränderungen unabhängig sind. Wundt, Lipps und Störring haben auch dieser Lehre gegenüber auf das durchaus andersartige Erlebnis des Fühlens gegenüber dem des Empfindens hingewiesen, so daß es unmöglich sei, aus dem Affekt, unter welchem Titel auch immer, Tatsachen des „Gefühls" hinauszueskamotieren. Ferner hat man — allerdings mit fraglichem Recht — darauf hingewiesen, daß der Ausdruck bei sehr verschiedenen Affekten ein ähnlicher sein könne: Tränen der Freude und der Wut wie der Trauer, Gesten der Furcht, des Drohens und des Zornes usw., so daß es nicht angängig sei, den Affekt aus dem Ausdruck allein herzuleiten. Jedenfalls sind diese und analoge Argumente nicht spurlos vorübergegangen. James selbst hat seine Theorie etwas modifiziert, indem er der Wahrnehmung, die den Affekt einleitet, einen Gefühlscharakter zugesteht.

[1]) James W., Principl. of Psychol., 1890, Bd. II, S. 449.

[2]) Lange C., Über Gemütsbewegungen, übersetzt von Kurella, 2. Auflage, 1911.

[1]) James, What is an Emotion? Mind O. S., IX, zitiert nach Titchener, Psychol., übersetzt von Klemm, Leipzig 1912, S. 474.



Es ist — abgesehen von allem anderen, was gegen die James-Langesche Theorie vorgebracht werden kann — unmöglich, den Affekt ohne die Feststellung besonderer Elementartatsachen, eben der Gefühle, zulänglich zu beschreiben. Anderseits ist nicht zu leugnen, daß die James-Langesche Theorie Verdienstliches hatte, dadurch, daß sie die Aufmerksamkeit auf die Bedeutung des Ausdrucks und seiner Rückwirkung auf das Seelenleben hinlenkte. Aber diese Bedeutung kann erfaßt werden, und Ausdruck und seelische Vorgänge können auf das genaueste studiert werden, ohne daß die Einseitigkeiten der James-Langeschen Theorie in den Kauf genommen zu werden brauchen. Demgegenüber erscheint die Auffassung der Affekte, wie sie in der Charakterisierung durch Wundt zutage tritt, allerdings als eine viel umfassendere und allen bekannten Tatsachen gerechter werdende: daß nämlich die Affekte Formen des Gefühlsverlaufes sind, die mit Veränderungen im Verlauf und in den Verknüpfungen der Vorstellungen verbunden sind, wodurch die an diese gebundenen Gefühle wieder verstärkend auf den Affekt einwirken können. In diesen Verlauf greifen dann auch die physischen Begleiterscheinungen mit ihren zugehörigen Organempfindungen und den entsprechenden Gefühlen in sehr bedeutunsgvoller Weise ein.

Auf die Versuche der Einteilung der Affekte soll hier nicht weiter eingegangen werden. Besonders genannt seien die Möglichkeiten der Einteilung nach Lust und Unlust, nach den Verlaufsformen (plötzlich einsetzende, langsam verlaufende usw. Affekte) und nach der Art des Vorstellungsablaufs im Affekt, der nach Wundt besonders in Gefühlen der Erregung und Spannung oder der Beruhigung und Lösung seinen Grund haben soll. Nach diesen letzteren Gesichtspunkten wären exzitierende und deprimierende Affekte zu unterscheiden, die zugleich im Ausdruck Innervationsverstärkungen oder Lähmungen (sthenische beziehungsweise asthenische Affekte) zugeordnet haben sollen.

Den Affekten ähnlich sind jene Gemütszustände, welche wir Stimmungen nennen. Bei diesen handelt es sich um Gefühlsverbindungen und -abläufe von geringerer Stärke, bei denen zugleich die Verlaufsform eine langsame, „chronischere“ ist. Stimmungen sind Gemütszustände von einer gewissen Dauer. Sie sind oft die Residuen von Affekten, nachzitternde Erregungen. Leidenschaft nennen wir dagegen im allgemeinen, allerdings in nicht sehr konstantem Sprachgebrauch, besonders heftige Affekte; oft freilich tritt auch, wie Jodl mit Recht bemerkt, im Begriff der Leidenschaft eine Beziehung auf den Willen, die „Willensgewohnheit“, hinzu.

Für die Pathologie sind die Tatsachen der Stimmung von besonderer Bedeutung. Vor allem die Persistenz der Stimmung nach Schwund der primären auslösenden „Voraussetzungs“erlebnisse ist hier ein wichtiger Befund und zugleich Hilfsmittel zur Erklärung zunächst rätselhafter Geschehnisse. Die Berücksichtigung dieser Eigenschaft der Stimmung macht die Annahme „voraussetzungsloser“ Gefühle oder Gefühlsbewegungen überflüssig und unwahrscheinlich. Im allgemeinen wird überhaupt bei der Behauptung der Existenz „ursachloser“, das heißt nicht durch Wahrnehmung oder Vorstellung verursachter Gefühle auf die Bindung von Gefühlen an dunkelbewußt oder unbewußt erregte Voraussetzungen nicht Rücksicht genommen. Gerade diese Vernachlässigung der Gefühlsvoraussetzungen hat, wie

Wundt[1]) mit Recht bemerkt, zur Bildung mythologischer Vorstellungen vom Unbewußten beigetragen.

Für die Ausbildung von Stimmungen und Verstimmungen oder „Stimmungsgewohnheiten“ ist die Summe der Lebensschicksale von sehr erheblicher Bedeutung; sie setzen Dispositionen für bestimmte Gefühls- und Stimmungsrichtungen. Außerdem aber wird man, ganz abgesehen von den Residuen früherer Erlebnisse, ihren Verschmelzungen und den Verschmelzungen der ihnen zugehörigen Gefühle, auch von Gefühls- und Stimmungsdispositionen in dem Sinne reden müssen, daß die einzelnen Individuen infolge ihrer Anlage Gefühlsreaktionen verschiedener Richtung auch auf die gleichen Voraussetzungen hin bevorzugen.

Es erübrigt nun noch, einige Bemerkungen zu machen über die wichtigen Erscheinungen der Wechselwirkung von Gefühls- und Vorstellungsvorgängen. Hier ist zuerst die Tatsache zu erwähnen, daß im Ablauf des Lebens sich allmählich in immer stärkerem Maße Vorstellungs- und Gedankenkreise heraus bilden, die Träger hoher und wichtiger Gefühlsvorgänge sind. Störring[2]) hat von Summationszentren der Gefühle gesprochen und darunter Vorstellungen verstanden, „an welche sich im Laufe des Lebens eine große Anzahl von Gefühlzuständen angeschlossen hat, so daß mit der Reproduktion dieser Vorstellungen emotionelle Erlebnisse aus den verschiedensten Zeitabschnitten des Lebens zum Nachklingen kommen“. Insbesondere die Ausbildung beziehungsweise den Fortfall höherer (intellektueller, ethischer) Gefühlsrichtungen suchte Störring durch den Mechanismus der Summationszentren zu verstehen.

Eine andere Art gefühlsgeladener Vorstellungen hat man mit Jung als „gefühlsbetonte Komplexe“ bezeichnet. Handelt es sich bei dem von Störring gekennzeichneten Mechanismus besonders um die Ausbildung höchster aus dem Leben des Einzelindividuums hinausführender Gefühlsrichtungen (Schamgefühl, Vaterlandsliebe, Religiosität usw.), so bezeichnen die gefühlsbetonten Komplexe Erinnerungen an affektbetonte Erlebnisse persönlichster Art. Traurige und heitere Erlebnisse, vor allem solche des Liebeslebens sind hier gemeint, die mit starken Gefühlsbetonungen im weiteren Leben auftauchen und mit ähnlichen Erlebnissen zu immer umfassenderen emotiven Erinnerungsgebilden sich verknüpfen[3]).

Der Begriff des Komplexes führt uns damit zugleich hinein in die Tatsache der Verbindung von Vorstellungsmassen[4]) durch Gefühle und anderseits der Gefühle selbst. Wundt hat mehrere Wege solcher Gefühlsassoziationen angegeben. Nach ihm gibt es vornehmlich zwei Arten dieser, die im Zusammenhang des Seelenlebens eine bedeutsame Rolle spielen. „Die eine besteht in der Verbindung eines einzelnen Gefühls mit reproduktiven Elementen, die an irgend welche zusammengesetzte Vorstellungen gebunden sind; die andere in den Verbindungen, die sonst disparate Empfindungen vermöge ihres verwandten

[1]) Physiologische Psychologie, 5. Aufl., Bd. III, S. 514.
[2]) Psychopathologie, 1900, S. 414.
[3]) Hierzu Peters, Kraepelins Psychol. Arb., Bd. VI, S. 192 ff.
[4]) Die Beziehung zum „Gedanklichen“ im Sinne Bühlers wird hier absichtlich außerhalb der Diskussion gelassen.

Gefühlstones miteinander eingehen[1])." „Obgleich letztere Form der Assoziation an sich als die einfachere erscheint, so beruht sie doch wahrscheinlich meist auf verwickelteren Bedingungen, weil bei ihr jene erste Form mindestens mitzuwirken pflegt, wenn sie nicht gar ausschließlich maßgebend sein sollte. Unter allen Umständen aber verweben sich diese beiden assoziativen Prozesse vielfach im einzelnen so sehr, daß jene assoziative Gefühlshebung, die beide herbeiführen, auf ihre einzelnen Faktoren kaum mit Sicherheit zurückgeführt werden kann."

Wundt weist auf die leicht zu machenden Beobachtungen hin, die zeigen, daß der Gefühlston einer einfachen Empfindung durch die Assoziation mit geläufigen Vorstellungen, welche die nämliche Empfindung enthalten, beeinflußt wird. Wenn es auch kaum wahrscheinlich sei, daß er jemals ausschließlich durch solche Assoziationen bestimmt werde, so können diese doch auf die in der reinen Empfindung liegende Stimmung wesentlich verstärkend und wohl auch modifizierend einwirken. Es ist darum sehr schwer zu entscheiden, inwieweit ein Gefühl ursprünglich auf eine Empfindung zurückgeht, inwieweit es durch Assoziation vermittelt ist. „Durch Assoziation.... erinnert die grüne Farbe an Waldes- und Wiesengrün, oder mahnt Glockengeläute oder Orgelton an Kirchgang und Gottesdienst. Durch diese Assoziation heftet sich dann der reinen Empfindung selbst etwas von dem Gefühlston an, der jene zusammengesetzten Vorstellungen begleitet. Wegen dieser Gebundenheit an die Vorstellung sind es vorzugsweise die höheren, zu einem reicheren Vorstellungsleben entwickelten Sinne, bei denen die Assoziationen für den Gefühlston bestimmend werden. Wie Orgel- und Glockenklang an religiöse Feier, so mahnt uns die schmetternde Trompete an Kriegs- und Waffenlärm, der Schall des Hifthorns an Jagdgetümmel und Waldesfrische, die tiefen langsamen Klänge eines Trauerchores wecken die Vorstellung eines Leichenzuges." Mit Recht aber betont Wundt, daß bei solchen Beispielen die Assoziation allein nicht für den komplexen Gefühlseffekt verantwortlich gemacht werden kann. Sondern der Empfindung kommt schon primär eine bestimmte Gefühlsfärbung zu, und diese bedingt es, daß die Empfindung beziehungsweise Vorstellung in gewissen Vorstellungskomplexen eine Rolle spielen kann; während wiederum in Wechselwirkung diese Vorstellungsmassen, assoziativ geweckt, auch der isolierten oder in anderen Verbindungen auftretenden Empfindung entsprechende komplizierte Gefühlsfärbungen verleihen. „Schwarz ist eben deshalb die Farbe der Trauer, die Orgel dient deshalb zum Ausdruck ernster Feier, weil den Empfindungen der entsprechende Charakter innewohnt. Die Sitte, an die sich die Assoziation knüpft, ist hier selbst nur durch das Gefühl gelenkt worden." In anderen Fällen ist der Zusammenhang nicht so klar, und Wundt sucht für diese auf tiefere biologische Zusammenhänge zurückzugehen.

Für die zweite von Wundt genannte Möglichkeit von Gefühlsassoziationen, nämlich die durch unmittelbare Verwandtschaft der Gefühlstöne verschiedener Empfindungen, gibt es auch einleuchtende und schwer anfechtbare Beispiele. Tiefe Töne scheinen den dunkeln Farben und dem Schwarz, hohe Töne den hellen Farben und dem Weiß angemessen. „Der scharfe Klang der Trompete und die Farben der erregenden Reihe, gelb oder hellrot, ent-

[1]) Physiologische Psychologie, Bd. II, 5. Aufl., S. 349.



sprechen sich, ebenso die dumpfe Klangfarbe und das beruhigende Blau." Beobachtungen solcher Art hat auch Goethe in seiner Farbenlehre wiedergegeben[1]). Für die Psychopathologie allerdings haben vorerst die an erster Stelle abgehandelten Gefühlsassoziationen, die durch Anklingen reproduktiver Massen bedingten, besondere Bedeutung[2]).

Wir vertiefen uns hier nicht weiter in die Diskussion darüber, wie es möglich wird, daß Gefühle Ursache der Reproduktion von Vorstellungen werden. Diese Tatsache wird nicht nur durch Beispiele, wie sie oben genannt wurden, dargetan, sondern ganz allgemein ist bekannt und hat für die Erfahrungen der Psychopathologie hervorragende Bedeutung, daß Gefühle und vor allem Stimmungen Ursachen der Reproduktion bestimmter Vorstellungen werden können. Es liegt nahe und ist bequem, mit Störring[3]) auf die den Gefühlen zugehörigen Organempfindungen als Mittel der Assoziation zurückzugehen. Gehen wir auf diese Elemente zurück, so bleiben wir innerhalb der Gesetze der Assoziation und Reproduktion von Vorstellungen und brauchen keine neuen Gesetzmäßigkeiten, nämlich der Assoziation von Gefühls- und Empfindungs- oder Vorstellungselementen, aufzusuchen. Aber es ist doch fraglich, ob die Annahme Störrings dem Sachverhalt genügend gerecht wird.

Nicht minder wichtig als die Begünstigung bestimmter Reproduktionen durch Gefühle und Stimmungen ist die Tatsache und das Problem der Hemmung der Reproduktion von Vorstellungen durch Gefühle und Gefühlsabläufe.

Heftigere Affekte vor allem beginnen mit einer solchen Hemmung des Vorstellungsablaufs. Im Schreck z. B., aber auch in plötzlicher Freude „verschwinden uns die Gedanken"; auch dauerndere Zustände von Affektstimmungen, besonders solche der Angst können eine länger währende Gedankenleere bedingen. Im gewöhnlichen Ablauf der Affekte pflegt dann häufig nach dem ersten Stocken ein gegenteiliger Effekt, das Jagen der Gedanken, einzutreten. Man hat besonders über den Grund der Hemmung der Vorstellungen disputiert, ob sie eine primäre direkt durch den Gefühlsablauf bedingte, oder eine nur sekundäre, durch das Haften „affektiver" Vorstellungen hervorgerufene sei. Daß der letztere Tatbestand gegeben und für das Verständnis des Phänomens wichtig ist, kann nicht bezweifelt werden; aber es erscheint doch nicht ausgemacht — gerade bei Berücksichtigung pathologischer Tatsachen nicht — im Gegensatz zu der Ansicht Störrings[4]), daß der Mechanismus der primären Hemmung keine Rolle spiele. Jedenfalls aber ist die Wechselbeziehung der Tatsachen nicht zu übersehen: Gefühle fixieren und hemmen[5]).

---

[1]) Neuerdings Stefanescu-Goanga, Experimentelle Untersuchungen zur Gefühlsbetonung der Farben. Psychologische Studien (Wundt), 7, S. 284.

[2]) Zur zweiten Gruppe gehören die Erscheinungen der Audition colorée usw.

[3]) Psychopathol., S. 424.

[4]) Psychopathol., S. 411.

[5]) In der Psychopathologie spielt besonders seit der Erforschung des manisch-depressiven Irreseins durch Kraepelin der Begriff einer von Gefühlsprozessen, Stimmungen und Verstimmungen, relativ unabhängigen „Hemmung" und „Erregung" des Ablaufs seelischer Geschehnisse eine wichtige Rolle. Die groben Tatsachen, die diese Begriffsbildungen verlangen, sind unbestreitbar und besonders in den „Mischzuständen" auffällig. Die feineren Beziehungen aber zwischen Hemmung, Erregung und Verstimmung bedürfen noch durchaus weiterer Aufklärung.



Mit diesen Bemerkungen sind wir in eine der umstrittensten Fragen geraten, welche die Psychologie zurzeit kennt, in die Frage nach dem Verhältnis von Gefühl und Erinnerung[1]). Begünstigen Gefühle das Aufnehmen, Behalten und Erinnern, oder schädigen sie es? Beides ist nach groben Erfahrungen zweifellos der Fall, ohne das wir einen genaueren Einblick hätten, warum im Einzelfall dieser oder jener Effekt zustandekommt. Eine Reihe von Forschern hat besonders den Unlustgefühlen das Behalten und Erinnern schädigende Einflüsse zugeschrieben. Nach Untersuchungen von Peters aber scheint auch diese Tatsache sowohl von der Art des unlustbetonten Erlebnisses wie von der des erlebenden Individuums abhängig zu sein. Wesentlich ist, daß bei der Erörterung der Frage häufig sehr Verschiedenes durcheinander geworfen wird. Wir haben zu trennen die Frage nach dem Einfluß der Gefühle auf das Aufnehmen und Behalten, die Schaffung bestimmter Dispositionsstärken, von der nach dem Einfluß auf das Reproduzieren und Erinnern. Reproduktion und Erinnerung kann unmöglich sein durch Hemmung trotz erheblicher Dispositionsstärken, und gerade die Lehren von der „Verdrängung" meinen in ihren konsequentesten Darstellungen einen solchen Hemmungseffekt durch Unlustgefühle. Dabei sind die verdrängten Komplexe als keineswegs abgeblaßt, sondern sehr dispositionsstark und affektgeladen gedacht, nur durch eine Sperre vom Bewußtsein ferngehalten. Freilich ist die große Frage, wieweit im normalen Leben mit Hemmungsmechanismen dieser Art zu rechnen ist. Sie sind jedenfalls anders gedacht als jene hypothetischen Annahmen, welche meinen, daß Unlustgefühle den Prozeß der Aufnahme durch irgend welche Mechanismen beeinträchtigen (z. B. durch Aufmerksamkeitsabwendung und Vernachlässigung, wodurch eine kleinere „Wiederholungszahl" für die unlustbetonten Erlebnisse zustandekommt[2]).

In der Lehre von der Verdrängung ist aber noch ein weiteres wichtiges Problem als gelöst vorweggenommen, die Frage nämlich nach der Möglichkeit der Ablösung von Gefühlszuständen von ihren ursprünglichen Vorstellungsvoraussetzungen und ihre Anheftung oder Übertragung auf andere Vorstellungskomplexe. Die einfachste Erklärungsmöglichkeit für solche Tatbestände, von denen Andeutungen übrigens auch schon in den früher (S. 180 ff.) zitierten Beispielen enthalten sind, gibt die Annahme dunkel bewußter oder unbewußt erregter Tatbestände. Auf solche greift schließlich auch die Lehre von der Verdrängung zurück, allerdings in einer ganz extremen und kaum aufrecht zu haltenden Form, indem sie affektgeladene, unveränderlich persistierende Komplexe bei allen möglichen Gelegenheiten unbewußt anklingen, ihren Affekt aber an assoziativ geweckte Vorstellungen gebunden ins Bewußtsein treten läßt. Daraus entsteht dann eine eigenartige Fiktion eines Systems von affektiven Zentren im Unbewußten, die das bewußte seelische Geschehen sich als ein kleines Fragment an das große Unbewußte schließen läßt. Und mit dem Schauplatz des Fühlens wird auch die Zentrale des Handelns in den Schatten des Unbewußten hineinverlegt. So leuchtet auch aus dieser seltsamen Lehre

[1]) Peters, Kraepelins Psychol. Arb., Bd. VI.

[2]) Hierzu: Peters, a. a. O. — Isserlin, Bewegungen und Fortschritte in der Psychotherapie. Erg. d. Psychol. u. Neurol., Bd. I, S. 43 ff., 1911. — Kronfeld, a. a. O. — Ranschburg, Das kranke Gedächtnis, 1911, S. 9 ff., 14 ff.



die Tatsache eindringlich heraus, daß Fühlen und Wollen untrennbar zusammen gehören.

## Das Wollen.

Mit dem Problem des Wollens geraten wir noch einmal und in stärkstem Grade in alle Schwierigkeiten, denen wir eben beim Fühlen und früher bei den Fragen nach dem Ich, der Aufmerksamkeit, dem Denken u. a. begegnet waren. Ja, es hatte eigentlich bei all diesen Fragen die nach dem Wollen als zentralste mit angeklungen.

Leicht und einfach hat es auch hier die Assoziationspsychologie. „Was bedeutet es, wenn ich sage: ‚Ich «will» gehen‘?“, lesen wir bei Ziehen. „Oder richtiger gefragt: Welchen psychischen Inhalt drückt die Sprechbewegung ‚Ich will gehen‘ aus? Offenbar nur folgendes: die Bewegungsvorstellung meines künftigen Gehens schwebt mir in großer Intensität vor und ist von einem ausgeprägt positiven Gefühlston begleitet, zugleich ist die Vorstellungskonstellation eine derartige, daß die Vorstellungen, welche das Auftreten der Bewegungsvorstellung des Gehens fördern und durch Irradiation ihren positiven Gefühlston verstärken, gegenüber den hemmenden überwiegen. Wenn ich mir vorstelle: Wie schön wäre es, wenn ich dort auf den Berg stiege, so kann diese Vorstellung sehr lebhaft sein, ohne daß ich auf den Berg gehen will. In diesem Fall liegt fast ausschließlich eine von positivem Gefühlston begleitete Gesichtsvorstellung und nur eine sehr schwache, wenn auch positiv betonte Bewegungsvorstellung meiner Glieder vor. Zahlreiche hemmende Vorstellungen.... lassen die Bewegungsvorstellung nicht anwachsen. Wir gehen einen Schritt weiter und sagen: Ich möchte auf jenen Berg steigen.... Der Vorstellungsinhalt ist auch hier noch der gleiche geblieben, die Bewegungsvorstellung ist noch immer gehemmt trotz ihres stark gewachsenen positiven Gefühlstons.“ Endlich ‚Ich will auf jenen Berg steigen‘. „Die Bewegungsvorstellung ist außerordentlich intensiv geworden, der positive Gefühlston hat seine volle Höhe erreicht, und vor allem überwiegen die fördernden Vorstellungen über die hemmenden“. Und noch einmal deutlich über die in Betracht kommenden subjektiven Tatsachen... „Wenn ich sage: ich will etwas, wenn ich also die Willenshandlung momentan unterbreche und reflektiere...,“ so ist dieses „Ich will etwas“ „eine Kette von Sprechbewegungen, mit welcher assoziativ mitklingen: erstens meine Ichvorstellung im früher erörterten Sinne, zweitens die von positivem Gefühlston begleitete Vorstellung einer zukünftigen Handlung, drittens Bewegungsempfindungen der Intention, viertens die Vorstellung eines kausalen Verhältnisses zwischen dem Ichkomplex und der gewollten Handlung[1])“. Die Beziehungsvorstellung der Ursächlichkeit ist also auch ohne weiters verständlich. Sie tritt empirisch überall da auf, „wo zwischen zwei Vorstellungen eine sehr enge assoziative Verknüpfung und doch Sukzession besteht“[2]). Das ist aber beim Wollen der Fall zwischen der Ichvorstellung und den der Schlußbewegung vorausgehenden Vorstellungen.

Nicht sehr verschieden von dem angedeuteten Standpunkt Ziehens ist der von Ebbinghaus, für den das Prototyp aller Willenshandlungen der

[1]) Ziehen, Leitfaden der phyisolog. Psychologie, S. 289.
[2]) a. a. O., S 292.



Trieb ist. An stark unlust- oder lustbetonte Empfindungen schließen sich nicht bewußt vermittelte (reflektorische) Bewegungen, die ihrerseits neue Empfindungen wecken. Je mehr sich der Vorgang wiederholt, um so mehr treten von Anbeginn an Erinnerungsvorstellungen hinzu. „Mit dem Auftreten der quälenden Hungerempfindung z. B. stellt sich das Kind auch schon die Flasche vor, die ihm die Sättigung bringt, die Mutter, die mit ihr herbeieilt, die Bewegungen des Ergreifens, Saugens usw. Damit ist aus dem Triebe ein einfacher Willensakt geworden. Der Wille ist der vorausschauend gewordene Trieb[1])".

Ist aber der Wille wirklich nur das? Ist es möglich, mit den zitierten Autoren — und mit manchen anderen — das Wollen auf eine Verknüpfung gefühlsbetonter Vorstellungen restlos zurückzuleiten? Ist die Spezifität des Wollens wirklich nur ein „Vorausschauen"? Was unterscheidet denn das „ich will" vom „ich werde"? Die Lebhaftigkeit der Bewegungsvorstellung kann das wohl kaum. Und ist die eigenartige Aktualität, die im Wollen liegt, und die auch die Assoziationspsychologen konzedieren, in Wahrheit nichts anderes als eine Assoziation von Ichkomplex und Bewegungsvorstellung? Ganz zu schweigen davon, ob es den Tatsachen entspricht, daß eine Bewegungsvorstellung in unserem Wollen eine sehr ausgedehnte Rolle spielt.

Gewiß ist die assoziationspsychologische Zeichnung der Willenshandlung einfach und übersichtlich. Und sie hat auch Verdienstliches gegenüber vermögenspsychologischen Konstruktionen. Allein auch sie wirkt wie eine Karrikatur des wirklich Gegebenen. Und diese lebendige Wirklichkeit gilt es festzustellen nicht nur gegenüber der einfachen Rückführung von Geschehnissen auf ein „Willensvermögen", sondern auch gegenüber dem Schema des Assoziationsmechanismus.

Es ist auch auf diesem Gebiete ein großes Verdienst Wundts, unbeirrt durch theoretische Voraussetzungen und Reflexionen, vor allem eine Beschreibung der gegebenen Tatsachen versucht zu haben, wobei die systematische Ausnutzung zweckmäßiger experimenteller Anordnungen (besonders des Reaktionsversuchs) diese Beschreibung erleichterte beziehungsweise erst ermöglichte.

Grundlage alles Wollens ist für Wundt das Fühlen, es gibt kein Wollen ohne Fühlen, vor allem kein Wollen auf rein intellektueller Grundlage. Und es ist auch nicht nur ein einer bevorzugten Vorstellung anhängender Gefühlston, der das Wollen charakterisiert; dieser Anschauung der Assoziationspsychologie wird energisch entgegetreten. Sondern es sind umfassende und wohlausgebildete Gefühlsgeschehnisse, bestimmte Gesetzmäßigkeiten solcher, welche das Wollen kennzeichnen.

Der Ursprung des Willensvorganges ist der Affekt. Geht dieser in eine plötzliche Veränderung des Vorstellungs- und Gefühlsinhaltes über, die den Affekt momentan zum Abschluß bringt, so entsteht eine Willenshandlung. „Der Affekt selbst zusammen mit dieser aus ihm hervorgehenden Endwirkung ist ein Willensvorgang[2])". Dabei sind die Ausdrucksbewegungen des Affekts

[1]) Abriß der Psychologie, S. 73.
[2]) Grundriß, 5. Aufl., S. 218.



Vorläufer der „äußeren“ Willenshandlungen. Aber auch rein innere Handlungen, wie z. B. das „Sichbesinnen“ u. ähnl. sind durch einen charakteristischen Affektverlauf mit Spannungsempfindungen, Spannungs- und Lösungsgefühlen gekennzeichnet. Der Willensvorgang ist nach Wundt ein Affekt; aber die Besonderheit dieses affektiven Vorgangs liegt darin, daß er durch seinen Verlauf seine eigene Lösung herbeiführt.

Wie es nun zu diesem eigenartigen auf die Lösung zustrebenden Gefühlsverlauf kommt, lehrt eine genauere Betrachtung der Willensvorgänge. Ursprung der Willenshandlungen sind Motive, Verbindungen von Vorstellungsbestandteilen mit Gefühlen der Lust, Unlust, Spannung, Erregung, wobei man den Gefühlsbestandteil auch als Triebfeder, den intellektuellen Teil als Beweggrund bezeichnen kann. Der Ursprung alles Wollens sind aber immer Gefühle. Tritt zu diesen die in bestimmten Spannungsgefühlen sich kundgebende Richtung auf einen zukünftigen Erfolg, so nennen wir den Vorgang ein Streben oder einen Trieb. Nun kann infolge irgend welcher Hemmungen der Willenstätigkeit das eigentliche Wollen nicht zustandekommen, dann bleibt es beim bloßen Begehren. Verbindet sich mit dem Begehren der Gedanke, daß es entweder vorläufig oder für immer nicht realisierbar sei, so bezeichnen wir diesen Zustand als Wunsch.

Soll nun aber aus dem Gefühl ein Wollen werden, so muß die im Gefühl gegebene Willensrichtung in eine jener Richtung entsprechende Tätigkeit übergehen. „Dabei schließt der Begriff der Tätigkeit zwei Momente ein: erstens kann von einer solchen nur die Rede sein, wenn irgend ein Vorgang, eine Veränderung in dem gegebenen Zustand der Dinge geschieht; und zweitens muß diese Veränderung auf irgendein Subjekt zurückgeführt werden, das als deren Träger betrachtet wird[1]).“ Dabei bezieht sich die Veränderung, von der hier geredet wird, offenbar zunächst auf den Vorstellungsinhalt des Bewußtseins; „es kann eine Vorstellung auftreten, die zuvor nicht vorhanden war, oder es kann eine zuvor vorhandene verdrängt werden“ usw. „Bei den äußeren Willenshandlungen spielen diejenigen eine hervorragende Rolle, die sich auf unsere körperlichen Bewegungen beziehen[2])“, (also Bewegungsvorstellungen usw.).

Hinzutreten aber muß zu diesem allen das zweite Moment, die Beziehung auf ein tätiges Subjekt, auf unser Ich. Dieses Ich aber — und hier tritt in entscheidender Weise der Gegensatz gegen die Assoziationspsychologie wieder hervor — dieses Ich ist keine Vorstellung und keine Assoziation von solchen, das Ich liegt in den Gefühlen, und zwar speziell denjenigen, die den Vollzug der Willenshandlung unmittelbar vorbereiten, ihn begleiten und ihm nachfolgen — den Tätigkeitsgefühlen. Insbesondere die Gefühle der Spannung und Lösung, der Erregung und Beruhigung bezeichnen die Stadien des Willensablaufs.

Wundt versucht eine Einteilung der Willensvorgänge nach ihrer Komplikation. Der Ausgangspunkt der Willensentwicklung ist der Trieb. Unter diesem beziehungsweise der Triebhandlung versteht Wundt eine einfache, nur durch ein Motiv eindeutig bestimmte Willenshandlung. Gelangt aus

---

[1]) Menschen- und Tierseele, S. 258.

[2]) a. a. O.



einer Reihe von Motiven durch einen Vorgang der „Entscheidung" eines zur Herrschaft, so sprechen wir mit Wundt von einer Willkürhandlung. Geht in einem wohlcharakterisiertem Gefühlsverlauf ein Kampf der Motive deutlich voraus, so reden wir von Entschließung. Die zugehörige Handlung heißt Wahlhandlung. In dieser letzteren treten dann besonders auch die Dispositionen früherer Erlebnisse als Motive auf. „Der Hauptmotor des wirklichen Wollens" ist „nicht mehr der zufällig vorhandene einzelne sinnliche Eindruck, sondern die gesamte Anlage des Bewußtseins....., wie sie durch die vorangegangenen Erlebnisse desselben bestimmt ist[1])".

Festzuhalten aber ist, daß überall das Charakteristische im Willensvorgang Gefühlsabläufe sind. Auch Entscheidung und Entschließung sind solche.

Gegenüber diesem Entwurf einer Willenspsychologie erhebt sich aber wiederum — wie bei der Psychologie der Apperzeption, des Ichs und des Denkens; es ist immer dasselbe Zentrum, zu dem wir von verschiedenen Wegen aus gelangen — die Frage, ob der Willensvorgang und sein Mittelpunkt der Willensakt, das Willensich, auf welches auch Wundt in eindringlicher Art hinweist, ob dieses zentrale Geschehen wirklich in genügender Weise durch die herangezogenen Momente gekennzeichnet wird; ob das Wollen in der Tat als nichts anderes hingestellt werden darf, denn als eine Verknüpfung von Gefühlsvorgängen und Vorstellungen. Der große Fortschritt, den die Willenspsychologie Wundts gegenüber der Assoziationspsychologie bedeutete, lag in der Betonung der Gefühlsvorgänge, in der Fundierung der Willensvorgänge auf diese. Allein es ist doch zweifelhaft, ob mit dieser bedeutungsvollen Verweisung die Frage abgeschlossen ist. Ist denn das Wollen wirklich nur eine bestimmte Art von Affektverlauf, gekennzeichnet durch „Richtung" und „Selbstaufhebung", und genügt für die Konstitution des „Ich", das auch von Wundt in ganz entscheidender Weise für die Phänomenologie der Willensvorgänge herangezogen wird, das Zauberwort von Spannung und Lösung?

Wundt selbst hat die Heranziehung anderer elementarer Tatsachen als solcher aus dem Vorstellungs- und Gefühlsgebiete für die Darstellung der Willensvorgänge auf das ernsteste abgewehrt. Seine Psychologie kennt andere elementare Tatsächlichkeiten überhaupt nicht, und der Meister empirischer Seelenforschung hegt starke Befürchtungen vor dem Rückfall in eine alte Willensmetaphysik, wenn ein irgendwie gedachter Willens„akt" zur Kennzeichnung der Geschehnisse beim Wollen herangezogen wird.

Allein wie bei der Psychologie des Denkens, so ist auch hier zu betonen, daß die Feststellung oder Behauptung irgend welcher elementarer Wollenstatsächlichkeiten, die weder zu den Empfindungen noch zu den Gefühlen zu rechnen sind, mit Metaphysik und mit metaphysischen Ausdeutungen, zu denen natürlich auch eine solche Behauptung willkommene Gelegenheit bieten kann, nichts zu tun zu haben braucht. Die Frage, ob der Willensvorgang nicht nur ein spezifischer — im Sinne Wundts — sei, sondern ob in ihm neue elementare Tatsachen ausschlaggebend hervortreten, ist eine Frage der Beobachtung, die empirisch zu lösen ist; und den Psychologen, die solche Bestandteile zu sehen glauben und solche pflichtgemäß als „Intention", „Bewußtheit", „Akt"

[1]) Menschen und Tierseele, 5. Aufl., S. 258.



oder sonstwie von Vorstellungs- und Gefühlsbestandteilen abzutrennen suchen, darf aus diesem Versuch einer Sonderung allein nicht der Vorwurf des Spekulierens entgegengehalten werden.

Daß ein solcher Versuch der Sonderung elementarer Willenstatsachen durchaus nach den Grundsätzen empirischer Wissenschaften unternommen werden kann, haben jüngst die Untersuchungen Achs über den Willensakt dargetan. Sie verlangen zum mindesten wegen ihrer geistvollen Methodik Berücksichtigung und sind nach dieser Richtung auch nicht durch die Einwürfe zu treffen, welche gegen Behauptungen zur Frage der Willensfreiheit erhoben werden müssen, Behauptungen, die Ach im Anschluß an seine Willensuntersuchungen machen zu dürfen glaubte. Die Untersuchungen Achs, um sie in ihrer Methodik wenigstens kurz zu skizzieren, hatten zunächst ein quantitatives Ziel: sie suchten ein Maß zu gewinnen für die Kraft, mit welcher sich ein Entschluß gegenüber ihm entgegenstehenden inneren Widerständen durchsetzt. Um diese Macht des Wollens, seine dynamische Seite, zu messen, bildete Ach ein kombiniertes Verfahren aus. Als Widerstände dienten bei dieser Willensmethode künstlich gestiftete Assoziationen, und zwar zwischen sinnlosen Silben. Die Stärke der Assoziationen ist von der Zahl der Wiederholungen abhängig; sie kann beliebig variiert werden. Je stärker die Widerstände sind, desto stärker muß auch die Willenskonzentration zur Überwindung dieser Widerstände sein. Die Widerstandsüberwindung bestand in der Leistung einer aufgegebenen Tätigkeit, welche durch die gestifteten Assoziationen gehemmt wurde. So kann auf indirekte Weise der Willensakt in jeder beliebigen Stärke hervorgerufen werden. Das Verfahren ist diesem Gedanken entsprechend derart, daß in seinem ersten Teile Reihen von sinnlosen Silben wiederholt dargeboten und laut gelernt werden. In dem zweiten Teil sind dann von der Versuchsperson gegen die reproduzierende Wirkung dieser Assoziationen im Anschluß an das Erscheinen einer der gelernten Silben gewisse Tätigkeiten auszuführen, z. B. Umstellen des ersten und dritten Buchstaben der Reizsilbe, Bilden eines Reimes u. ähnl. Mit diesem Verfahren konnten nun aber nicht nur gewisse quantitative Daten über die Willenskraft erhalten werden (Zeitmessungen bei der Lösung der Aufgabe, Feststellung der Wiederholungszahl [assoziatives Äquivalent], nach welcher die verlangte Aufgabe überhaupt nicht mehr gelöst werden kann, weil sich statt der aufgegebenen Silbe immer die nächste gelernte einstellt, die assoziativen Widerstände also stärker werden als die Willenskraft). Sondern Ach glaubt auch nach der subjektiven Seite, der Phänomenologie des Wollens, wichtige neue Feststellungen mit seinem „kombinierten Verfahren" gemacht zu haben. Bei der verschiedenen Abstufung der Widerstände traten jeweils zu ihrer Überwindung charakteristische Willenstatsachen in verschiedener Weise hervor, und Ach meint somit ein Hilfsmittel in der Hand zu haben, welches es möglich macht, „aus den komplexen Seelenzuständen ausschließlich jene Erscheinungen herauszuholen, welche untersucht werden sollen, nämlich die Willenserscheinungen[1])." Auf solche Weise glaubt Ach an dem primären Willensakt, d. h. dem Willensakt in seiner stärksten Form phänomenologisch vier Momente

[1]) N. Ach, Über den Willen (Unters. z. Psychol. u. Philos., 1910, Bd. I, S. 10). Hauptarbeit hierzu: Über den Willensakt und das Temperament. Leipzig, 1910.



unterscheiden zu können: ein anschauliches Moment, charakterisiert durch intensive Spannungsempfindungen; ein zuständliches Moment, die Bewußtseinslage der Anstrengung; ein gegenständliches Moment, den Inhalt der Zielvorstellung; und endlich als am meisten typisches das aktuelle Moment, die Bewußtheit „ich will". Dieses aktuelle Moment „ich will", „ich will wirklich" ist ein nicht weiter zerlegbarer Inhalt des Bewußtseins; Gefühlswirkungen sind nicht das wirklich Kennzeichnende, sind nur Begleiterscheinungen in unserem Wollen. Wird das Ziel des Wollens erreicht, so wird in der Bewußtheit der Richtigkeit ein Wissen erlebt, daß das Handeln dem entspricht, was der Entschluß vorweggenommen. Der Zusammenhang ist also nicht nur dynamisch durch die Wirkung der Determination, sondern auch phänomenologisch durch ein entsprechendes Wissen gegeben. Das „Ich" erscheint als Ursache der Handlung.

Es kann der Bedeutung der skizzierten Versuche nicht viel Eintrag tun, wenn gegen sie eingewendet worden ist, sie ließen nicht eigentlich den Willensakt in Erscheinung treten sondern nur Teile im Ablauf der Willenshandlung. Diesen Einwürfen gegenüber scheint sich Ach mit Glück verteidigt zu haben: es sind spezifische Tatsachen des Wollens, nicht nur des Ablaufs der Handlung, welche auf solche Weise durch die Versuchsanordnung herausgehoben wurden. Und der Art dieser Tatsachen gegenüber hält es auch schwer, mit Einordnung unter den Begriff der Spannung und Lösung auszukommen. Jedenfalls haben die Versuche Achs gezeigt, daß es durch Herstellung neuer Versuchsanordnungen möglich ist, auch in die Phänomenologie des Wollens weiter einzudringen, und daß mehr als alle terminologischen Reflexionen die Herstellung solcher regulierbaren und variierbaren Erlebnismöglichkeiten für den Fortschritt schon der bloßen Beschreibung nötig ist. Für die Psychopathologie aber sind alle diese Erkenntnisbestrebungen der Normalpsychologie von der höchsten Tragweite. Treten in ihr doch die Meinungsverschiedenheiten über die Tatsachen des Wollens auf das allerverhängnisvollste zutage.

## Die Individualität.

Als Selbstbewußtsein tritt uns subjektiv der dem oberflächlichen Blick einfach erscheinende, in seinem Aufbau und seiner Entwicklung in Wahrheit recht verwickelte Tatsachenkomplex des Persönlichkeitsbewußtseins zutage. Wie nun dieser sehr mannigfaltig aufgebaute und doch als eine Einheit erlebte Komplex in jedem Einzelfalle strukturiert ist; in welcher Weise Gemeinsamkeiten und Unterschiede des psychischen und psychophysischen, bewußten und unbewußten seelischen Geschehens die einzelnen Persönlichkeiten binden und trennen, mit diesen Fragen eröffnet sich der Psychologie ein neues, weites, von dem bisher überschauten abseits liegendes, wenn ihm auch angrenzendes Feld, dessen Bearbeitung besondere Ziele hat und dementsprechend besondere Regeln verlangt. Nicht mehr werden seelische Allgemeingesetzlichkeiten gesucht. Die Einzelindividualität als solche wird Problem und stellt der Psychologie neue Aufgaben, die als „individuelle" oder „differentielle" von den auf allgemeine Gesetze gerichteten abzutrennen sind.

Für die Psychopathologie sind auch sie von weittragender Bedeutung. Ist es doch die Veränderung einer kranken Individualität, ihre Abweichung



von der Norm, die Art ihrer Struktur, ihre Zugehörigkeit zu diesem oder jenem Abweichungstyp, die erkannt und in einer Diagnose gekennzeichnet und welche durch genaueres allgemeines Studium seelischer Differenzen und Differenzierungen leichter faßbar erscheinen muß. So kann es nicht verwunderlich sein, daß die Berührungen der Psychiatrie mit der modernen experimentellen Psychologie zu einem sehr beträchtlichen Teil aus differentiell-psychologischen Bedürfnissen hervorgegangen sind. Seelische Besonderheiten und Abweichungen durch irgend welche Hülfsmittel messend und zählend darstellen zu können, mußte in psychiatrisch-diagnostischen Nöten besonders wünschenswert erscheinen.

Die Kenntnis fremder Individualität findet all ihren Untergrund in dem Erleben der eigenen, und sie stellt sich in den Betätigungen des Lebens, der Kunst und auch großer Provinzen der Wissenschaft — nicht zum wenigsten der Psychiatrie — als ein intuitives Erfassen des Ausdrucks anderer seelischer Wesen dar, als ein unmittelbares, gefühlsmäßig analogisierendes seelisches Verstehen fremder Persönlichkeit und ihres Erlebens, wie es am besten unter dem Titel der „Einfühlung" ein besonderes Grundproblem der Psychologie geworden ist.

Ist diese Art des Erfassens fremder Individualität die erste und bedeutungsvollste im Leben und auch in der Wissenschaft, so muß doch die Psychologie und die Psychiatrie — wenn sie auch nie ihrer ganz wird entraten können — immer mehr daran gehen, an Stelle dieses unmittelbaren, lebendigen, aber doch unsicheren Erfassens ein, wenn man will, totes, aber bewußt und methodisch fortschreitendes, prüfendes und analogisierendes Schließen und Wissen zu setzen. Es zeugt von schlechter Einsicht in die hier zu bearbeitenden Aufgaben, wenn man den differentiell-psychologischen Bemühungen vorwirft, sie fänden nur Teile und kein geistiges Band, und wenn man der grauen Theorie des gelehrten Psychologen die Menschenkenntnis des Lebens gegenüberstellt. Das geistige Band, dessen Wesen Intuition ist, wird gefunden in der Tätigkeit des Künstlers und in der Wissenschaft überall da, wo solche Tätigkeit am Platze und von Nöten ist, in der Geschichte vor allem, aber auch in der Psychiatrie. Die eigentlich differentiell-psychologische Aufgabe aber ist, die Teile aufzusuchen und „in der Hand zu haben" und so für die Herstellung der Verbindung in der Intuition sicheren Grund zu schaffen.

Damit löst sich für die differentielle Psychologie die Persönlichkeit zunächst auf in „Merkmale"[1]). Das Individuum in seiner Besonderheit wird kenntlich und unterscheidbar durch die psychologischen und psychophysischen Geschehnisse, welche an ihm festgestellt werden können. Dementsprechend sind solche Merkmale ebensosehr etwa Gedächtnisleistungen in ihrem Umfange und in ihrer Art, wie Reaktionszeiten, „assoziative Äquivalente" bei der Willenshandlung, Übungs- und Ermüdungsgrößen in der Arbeitskurve, Schriftdruckkurven, Sprachmelodien, Ergebnisse von Intelligenztests usf. Und nicht nur solche Ergebnisse besonderer Prüfungsverfahren gehören zu den Merkmalen der Individualität — machen sie doch vielmehr infolge des derzeitigen Entwicklungs-

---

[1]) Hierzu und zu dem ganzen Abschnitt: W. Stern, Die differentielle Psychologie. Leipzig, 1911.



standes der differentiellen Psychologie erst einen kleinen Teil des an einem Individuum Feststellbaren aus — sondern alles, was aus den Äußerungen und Spuren einer Individualität irgendwie beschreibbar und kennzeichenbar an ihr ist, kann als ihr Merkmal benutzt werden. Dabei muß allerdings das Ziel der differentiellen Psychologie sein, zu möglichst elementaren — am besten mit Zahl und Maß zu behandelnden — Merkmalen fortzuschreiten, jedenfalls alle bloße Einfühlungsarbeit aus der Analyse möglichst auszuschalten, dieser vielmehr für die synthetisch-intuitive Schlußarbeit taugliche und sichere Grundlagen zu schaffen.

Ist somit die nächste Aufgabe der differentiellen Psychologie in der Aufsuchung und Feststellung der Merkmale, ihrer Beziehungen (Korrelationen) zueinander, ihres Beisammen in dem Aufbau der Individualitäten und in einer Vergleichung der Individualitäten selbst als zusammengesetzter Ganzer zu suchen, so wäre doch diese Aufgabe nicht lösbar, wenn nicht weitere Hilfsmittel zur Kennzeichnung der individuellen Unterschiede herbeigezogen würden. Das Merkmal wäre flüchtig und bedeutungslos, wenn es nicht Zeichen wäre bestimmter Grundlagen in der Individualität. Sahen wir uns schon in der allgemeinen Psychologie zur Berufung auf das Unbewußte in der „Disposition" genötigt, so wird die Betonung solcher potentieller Größen in der differentiellen Psychologie besonders dringlich. Dabei ist aber hier wie auch schon früher unter dem Begriff der Disposition nicht nur die Spur zu verstehen, die von einem seelischen Geschehen bleibt, sondern durch Geburt (Konstitution), aber auch durch Erlebnis (Erziehung, Übung) gegebene beziehungsweise geschaffene Möglichkeiten oder Richtungen seelischen und psychophysischen Geschehens. Dabei braucht der Begriff der Disposition in diesem Sinne[1]) keineswegs teleologisch gefaßt zu werden, sondern bezeichnet einfach die Art oder Richtung der Möglichkeit eines Geschehens. In solcher Bedeutung können wir dann mit Stern je nach der Stabilität oder Labilität der Dispositionen von Anlagen und Eigenschaften handeln und verstehen hierunter etwa die Art des Gedächtnisses, der Arbeitsweise (Übungsfähigkeit, Ermüdbarkeit), der Intelligenz, der Willensrichtungen, oder umfassender des Temperaments, des Charakters.

Sprechen wir dann von der Persönlichkeit des Individuums, so meinen wir damit das zusammengesetzt-einheitliche Einzelwesen mit all seinen Zügen, Reaktionsweisen und Betätigungsrichtungen. Reden wir von der Entwicklung einer Persönlichkeit, so verstehen wir darunter den allmählichen Aufbau und die Ausbildung der seelischen und psychophysischen Organisation. Auch in der Entwicklung einer abnormen Persönlichkeit muß die Einheitlichkeit in der Direktion des Ganzen — trotz der Abart einzelner oder vieler Züge — erhalten sein, während wir von dem Zerfall einer Persönlichkeit sprechen, wenn diese Einheitlichkeit der Züge und Dirigierung, das Zusammenarbeiten der verschiedenen seelischen Sphären schwindet. Die Zeichen eines krankhaften Prozesses — im Gegensatz zu denen einer abnormen Entwicklung — liegen eben darin, daß das abnormale Geschehen nicht als in der Richtung bestimmter Anlagen vor sich gehend nachweisbar ist, die Linien gesetzmäßiger Zusammenarbeit der verschiedenen Sphären nicht eingehalten werden, und das

[1]) Gegen Stern, a. a. O., S. 27.



abnorme Geschehen als ein zeitlich umgrenztes, der Persönlichkeit als fremdartig aufgesetztes erscheint[1]). Im übrigen ist nicht zu übersehen, daß es sich bei all solchen Rubrizierungen nicht nur um Zusammenfassung von Beobachtungen, sondern auch um Beurteilungen handelt, und daß im Einzelfalle die Sicherheit der Einordnung um so geringer ist, je geringer die bloßen Beobachtungsgrundlagen für die Beurteilung sind.

Es erübrigt nun noch die Erörterung einiger weiterer allgemein gebräuchlicher Hilfsbegriffe, in denen der Aufbau und die Zusammensetzung der Persönlichkeiten vergegenwärtigt und durch welche sie miteinander verglichen und voneinander gesondert werden. Solche Begriffe sind — offenbar unter sehr verschiedenen Gesichtspunkten gebildet — etwa die der Norm und der Abnormität, der Typen und der Stufen, aber auch die schon erwähnten der „Intelligenz", des „Temperaments", des „Charakters". Offensichtlich dienen Begriffe der ersten Art der Vergleichung der Individuen und der Feststellung der Variation von Merkmalen und Eigenschaften an ihnen (interindividuelle Variationen[2]), während Begriffe, wie die letzteren, zur Orientierung in dem Aufbau der einzelnen Persönlichkeit gebraucht werden.

Beschäftigen wir uns zunächst mit diesem, so ist es nicht unzweckmäßig, im Anschluß an Klages[3]) drei Zonen oder Bezirke der Persönlichkeit zu unterscheiden, welche man als ihre Materie, Struktur und Qualität bezeichnen kann. Materie einer Persönlichkeit ist die Gesamtheit ihrer Anlagen (Fähigkeiten, Talente), die Art und Leistungsfähigkeit des Gedächtnisses ebenso wie Intelligenz, musikalische Begabung usw. Die Struktur der Persönlichkeit wird bedingt durch die Verlaufsform der seelischen Vorgänge; somit ist vor allem Repräsentant der Struktur das Temperament. Die Qualität dagegen einer Persönlichkeit wird gekennzeichnet durch ihre Gefühlsanlagen, die Triebfedern und Triebkraft ihres Willens. Ob jemand eigensüchtig ist oder selbstlos, habgierig oder freigebig, hinterhältig oder freimütig, das alles sind Kennzeichen der Qualität seiner Persönlichkeit oder, wie wir auch — am besten nur in diesem Sinne — sagen, seines Charakters.

Dabei sind die Grenzen der drei Zonen keine völlig trennenden. In der Materie der Persönlichkeit (z. B. Phantasie, Intelligenz) ist nicht nur ein materielles (assoziatives), sondern auch ein funktionelles (apperzeptives, aktuelles) Moment enthalten, das zugleich durch seine Artung und Tragweite (Deter-

[1]) Jaspers hat in feinsinnigen Erörterungen die Arten des Erfassens der „Persönlichkeit" zu analysieren gesucht (Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatr., 1910, Bd. I, S. 602 ff.). Danach ist die wesentlichste Quelle des Verstehens der Persönlichkeit die Einfühlung; und wirklich ist es so, wo es sich um lebendiges Verstehen handelt: in der Kunst, der Geschichte, zum Teil auch in der klinischen Psychiatrie. Der differentiellen Psychologie dagegen ist die Persönlichkeit nur ein Bündel von Merkmalen, deren Einheit verstandesmäßig postuliert wird. Erkannt soll die Einheitlichkeit dabei werden beziehungsweise „gemessen" an der Proportionierung des aus den Merkmalen Aufgebauten. Freilich ist hierbei von Messen zu reden ein fast utopisches Ziel. Über das Persönlichkeitsproblem in der differentiellen Psychologie weitere Bemerkungen noch später unten.

[2]) Auch intraindividuelle Variationen spielen in der differentiellen Psychologie eine wesentliche Rolle, z. B. bei der Vergleichung der Leistungen eines Individuums in verschiedenem Alter oder den Stadien einer geistigen Erkrankung usw.

[3]) Prinzipien der Charakterologie. Leipzig, 1910, S. 34 ff.



mination) Momenten des Willensvorganges und deren Wirksamkeit nahesteht. Ebenso ist die Willenskraft, mit der sich Willensakte Widerständen gegenüber durchsetzen — determinierende Veranlagung (Ach)[1]) — nicht nur von Bedeutung für die Qualität des Charakters, sondern auch für die Verlaufsform (Temperament). Trotz allem aber — so sehr bisher z. B. alle genaueren Einteilungen der Temperamente mißlungen sind — sind solche großen Klassenübersichten von Nutzen für die empirische Forschung. Man denke etwa an die Veränderung vorwiegend der Verlaufsform bei der gehemmten Depression gegenüber Änderungen der Materie und Qualität der Persönlichkeit, z. B. bei Zuständen progressiver Paralyse.

Klarheit über die Bedeutungen und Seiten des Persönlichkeitsproblems ist das erste Erfordernis, um die mannigfachen Mißgriffe in seiner Bearbeitung zu vermeiden. Es fehlt ja nicht an Versuchen der Psychodiagnostik und Charakterologie, welche genügend Handhaben zu besitzen glauben, um die einzelnen Persönlichkeiten in ihren Wesenheiten zu erfassen. Gewöhnlich halten sich diese Versuche nur an irgend eine besonders typisch erscheinende Ausdrucksform innerlichen Geschehens, so etwa die Physiognomik oder die Graphologie. Aber so sehr, um nur die letztere in Rücksicht zu ziehen, die jüngste Zeit manche ernsteren Versuche, etwa die von Klages, gebracht hat, so fehlt doch die genügende Einsicht in die Notwendigkeit von Vorarbeiten. Einfühlung wird propagiert, und gar Einfühlung in ein so isoliertes und spezielles Ausdrucksgeschehen, wie die Schrift es ist. Aus ihr soll dann Eigensinn, Bescheidenheit, Mut, Stolz, Unaufrichtigkeit usw. usw. unmittelbar erkannt werden. Dabei ist — trotz mancher Ansätze zu klarerer Einsicht — durchweg im Verfahren nicht berücksichtigt worden, welches denn die Handhaben sind, durch welche die Persönlichkeit so unmittelbar erfaßt werden soll. Was wir aber in dem Ausdrucksgeschehen finden, sind, wenn wir von dem Inhalt der Gebärde, der Sprache, der Schrift usw. absehen — und auch der Inhalt ist bekanntlich oft recht trügerisch — zunächst formale Eigenschaften, die im Ablauf des Ausdrucksgeschehens offenkundig werden. Daher ist — wenn überhaupt etwas — zunächst die „Struktur" der Persönlichkeit, im besonderen ihr Temperament aus dem Ausdruck zu erfassen. Nun begünstigt ja zweifellos ein bestimmtes Temperament auch bestimmte konstante Gefühlslagen und kann so mittelbar auch auf die Triebfedern des Willens Einfluß gewinnen, ebenso wie die größere oder geringere Leichtigkeit im Ablauf des Willensgeschehens auch auf die Art der Willensgewohnheiten und damit den Charakter Rückwirkung haben kann. Allein ist es somit nicht unmöglich, durch das Temperament den Charakter zu erschauen, so muß doch einleuchten, daß eine sicher fortschreitende „Diagnostik" erst die gesetzmäßigen Beziehungen zwischen beiden (etwa die „Korrelation" zwischen dem phlegmatischen Temperament und der Charaktereigenschaft der Beständigkeit) aufzudecken hat. Dazu bedarf es sehr umfassender und ausgedehnter gröberer und feinerer Analysen, die letzten Endes auf die Feststellung der gesetzmäßigen Zusammenhänge von Elementarphänomenen des Erlebens und des Ausdrucks abzielen. Was die meisten Arten der Psychodiagnostik statt solcher Vorarbeiten bisher gegeben haben, sind bestenfalls

[1]) Willensakt und Temperament, S. 314.

Kontrollen bestimmter Einfühlungserlebnisse, etwa angesichts der Schrift durch sonstige Einsichten in die Charaktereigenschaften einer historischen Persönlichkeit. Ohne daß hierbei das Hilfsmittel der Einfühlung aus der Individualitätenerforschung verbannt werden darf, muß doch betont werden, daß bei all den gemeinten Versuchen weder die Analyse der „Eigenschaften" eindringlich, noch die Ausdehnung des Prüfungsmaterials groß genug gefunden werden kann.

Demgegenüber haben andere Versuche der Persönlichkeitserfassung, trotz des Hohnes, welchen die Einfühlung in die Form des Ausdruckes propagierende Seelenkundige über sie ausgegossen haben, bei aller Begrenztheit ihrer Bedeutung, doch eine andere Sicherheit zum mindesten des methodischen Versuches[1]). Wir denken hier etwa an die Versuche Kraepelins[2]), persönliche Grundeigenschaften (Übungsfähigkeit, Ermüdbarkeit usw.) aus dem formalen Verlauf von Arbeitsleistungen festzustellen, oder an das assoziative Äquivalent Achs u. a. m. Gewiß hat die Entwicklung der Psychologie gezeigt, wie unzulänglich frühere Versuche, mit einigen „Tests" eine Individualität zahlenmäßig zu signalisieren, gewesen sind. Anderseits hat gerade die Arbeit der letzten Jahrzehnte und Jahre geoffenbart, daß auch in dem Testverfahren ein gesunder Gedanke steckt, der, wenn ihm nur mit Umsicht und Vorsicht gefolgt wird, wichtige Handhaben für die Kennzeichnung von Individualitäten liefern kann und wird. Die „Eichung" der Tests, die Feststellung ihres Symptomwerts und die Herstellung von Testserien[3]) wird gewiß die einfache Einfühlung und dementsprechende Beschreibung der Individualitäten nicht ersetzen, muß sie selbst sich ja zum Teil auf solche stützen; aber sie wird sicherlich in immer steigendem Maße jenes einfache Verstehen korrigieren und sichern.

Lehrreich ist nach dieser Richtung die Entwicklung der Intelligenzuntersuchungen. Gerade hier zeigte sich trotz vorzeitiger Verallgemeinerungen und bisweilen direkt fehlgreifender methodischer Bemühungen ein dauernd tieferes Eindringen in die Aufgabe. Die Vielgestaltigkeit des Intelligenzproblems wurde unter diesen Prüfungsbemühungen offenkundig. Die Trennung von Inventar (Gedächtnis, Kenntnisse) und Funktionen der Bearbeitung (Urteil, Kombination) wurde allmählich immer deutlicher im Prüfungsentwurf, und die Resultate gaben bisweilen unerwartete Aufklärungen über das Verhältnis von Wissen und Intelligenz. Dabei verschob sich der Schwerpunkt des Intelligenzbegriffs immer mehr von dem Gebiet der „Erscheinungen" (des Inventars) nach dem der „Funktionen", und Stern konnte sogar so weit gehen, die Intelligenz als eine „rein formale Eigenschaft" zu definieren, nämlich als die Fähigkeit, die Geistesbewegung jeweilig neuen Aufgaben anpassen zu können, wobei es relativ gleichgültig ist, auf welchem Gebiete diese Aufgaben gestellt werden, und ferner, ob die neue Einstellung in einer Funktion des Verstehens oder des Kombinierens oder des Schließens oder des Auffassens oder des Kritisierens besteht[4])".

---

[1]) Dies gegen Klages; auch Jaspers ist neuerdings der Gefahr der Übertreibung des Einfühlungsprinzipes erlegen (Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatr., Bd. 14, S. 158 ff.).

[2]) Psychologische Arbeiten, Bd. I—VI; Philosophische Studien (Wundt), Bd. XIX.

[3]) Stern, a. a. O. — Über Tests Whipple, Manual of Mental and Physical Tests. Baltimore, Warwick and York, 1910.

[4]) a. a. O., S. 369.



So brachten die Bemühungen um taugliche Intelligenzprüfungen einerseits die Einsicht in die Komplexität des Intelligenzbegriffs und in die Verschiedenheit der Betätigungen, welche unter ihn fallen, anderseits mündeten sie in Bestrebungen, taugliche Hilfsmittel zur Herstellung von Querschnitten durch die intellektuelle Persönlichkeit (Intelligenzstufen, Binet und Simon[1]) zu ersinnen und die verschiedenen Seiten der Intelligenz zueinander in Beziehung zu setzen (Korrelationsforschung). So sehr alle diese Versuche der Herstellung und Eichung von Tests und Testserien zur Intelligenzprüfung sich noch in unabgeschlossenen Stadien der Entwicklung befinden, und so sehr sie der Ergänzung durch Methoden der Beschreibung zum Teil auch unter Beihilfe der Einfühlung bedürfen (wozu übrigens gerade von seiten der differentiellen Psychologie sowohl zur Kennzeichnung der intellektuellen wie der anderen Seiten der Persönlichkeit beachtenswerte Anleitungen — im psychographischen Schema — gegeben worden sind), so haben doch diese mannigfachen Arbeiten die Tauglichkeit der bewußten auf Experiment und Registrierverfahren beruhenden Analogisierung zur Erfassung des Persönlichkeitsproblems — gegenüber der bloßen Einfühlung — dargetan.

Die Untersuchungen über die verschiedenen Seiten des Intelligenzproblems waren es auch vorwiegend, welche die „Typenforschung" in die Psychologie einführten. Am bekanntesten sind auf diesem Gebiet wohl die Feststellungen über den „Vorstellungstypus" geworden mit der Einteilung in akustische, visuelle und motorische Typen. Schien seit Charcot und Galton mit dieser einfachen Gliederung eine zureichende Typik des Vorstellungslebens lange Zeit gefunden, so haben Forschungen der letzten Jahre gezeigt, daß der Sachverhalt doch nicht ganz so einfach liegt. Man lernte eine verschiedene Typik auf dem Gebiet der Sprach- und Sachvorstellungen kennen. Individuen, welche etwa auf dem Gebiet der Sprachvorstellungen überwiegend akustisch waren, erwiesen sich auf dem Gebiet der Gegenstandsvorstellungen, Phantasien, Träume nicht immer als akustisch und umgekehrt. Sogar innerhalb des Sprachlichen konnte gezeigt werden, daß ein festgestellter Typ nicht gleichmäßig alle hierher gehörigen Vorstellungsleistungen umfaßte u. a. m., so daß an Stelle der „umfassenden Einheiten, mit denen man vor einem Jahrzehnt die gesamte Vorstellungseigenart der Menschen glaubte typisieren zu können.... jetzt eine ungeordnete Schar von Spezialtypen getreten" ist, „deren jeder einen noch nicht im einzelnen festgestellten, sicher aber relativ engen Typenbereich besitzt und über deren Korrelation untereinander ebenfalls erst die Zukunft Aufklärung verschaffen muß[2])".

Neben den Vorstellungstypen hat man noch eine Reihe weiterer typischer Verschiedenheiten zur Trennung in Gruppen benutzt; man unterschied allgemeine Typen der Intelligenz, der Reaktionsweise, der Darstellung, der Arbeit, der Stellungnahme u. a. m. Besondere Bedeutung hat für die Pathologie die Trennung in subjektive und objektive Typen auf verschiedenen seelischen Gebieten gewonnen. Freilich sind überall die Ergebnisse noch ungesichert, die

---

[1]) Année psychol., Bd. 14, 1908, Bd. 17, 1911.
[2]) Stern, a. a. O., S. 194.

Probleme erst in ihrer Entfaltung. Eine eingehende Behandlung der Fragen und Methoden gibt Stern[1]).

Wir aber haben unsere Aufmerksamkeit noch ein wenig jenen allgemeinen Hilfsbegriffen zur Sonderung von Persönlichkeiten und Individuen zuzuwenden, als deren hauptsächlichsten Vertreter wir eben den Begriff des Typus vorerst unbesehen hingenommen haben. Was ist ein Typus? W. Stern ist es wiederum, der hierüber treffende Bemerkungen gemacht hat[2]). Nach Stern ist der Typus „eine vorwaltende Disposition...., die einer Gruppe von Menschen in vergleichbarer Weise zukommt, ohne daß diese Gruppe eindeutig und allseitig gegen andere Gruppen abgegrenzt wäre[3])". Diese Begriffsbestimmung wird deutlicher, wenn man sich vorhält, was der Typus nicht ist. Mit Recht betont Stern, daß der Typus nicht mit der „Klasse", der „Art", „Spezies" beschreibender Naturwissenschaften zusammenzuwerfen sei; wir bewegen uns bei der Typenforschung eben in ganz anderer Weise im Gemeinsamen, als bei der Sonderung der Klassen usw. Die Grenzen des Typus gegen seinen Nachbartypus sind fließende, die Übergangsformen gehören notwendig zur Struktur der Typenverteilung, während die nebengeordneten Glieder einer Arten- oder Klasseneinteilung deutlich gegeneinander abgegrenzt sind, die Merkmale jeweils nur auf die Angehörigen der Gruppe passen und auf Angehörige anderer Gruppen unanwendbar sind. Dementsprechend betont der Begriff des Typus wohl die Gemeinsamkeit für eine Gruppe von Menschen und die chronische Beschaffenheit (das dispositionelle Moment) der gemeinsamen Merkmale, aber er schließt in sich das fließende Übergehen in Nachbartypen und die Beschränkung des Typenbereichs auf nur einen Bruchteil des individuellen Lebens. Diese begrifflichen Feststellungen sind wichtig nicht nur wegen ihrer Konsequenzen für die rechnerische Methodik der Typenforschung (Häufigkeitskurven, nicht einfache Ordnung über und unter dem Durchschnitte[4]), sondern auch weil durch ihre Berücksichtigung manche Einseitigkeiten, Voreiligkeiten und Übertreibungen vermieden worden wären. Auf die Entwicklung, welche die Lehre von den Vorstellungstypen genommen hat, ist schon kurz hingewiesen worden. Ähnlich steht es mit anderen „Typen". Wer bei Reaktionsversuchen eine Neigung zu muskulärer oder sensorieller Einstellung und dementsprechende Reaktionszeiten zeigt, darf darum noch nicht einfach als „motorischer" oder „sensorischer" Typ hingestellt werden. Auch hier gibt es offenbar mannigfache Kreuzungen von Spezialfunktionen und Übergänge[5]). Die Berücksichtigung des „Typenbereichs" und des Fließens der Grenzen muß hier vor künstlichen Trennungen bewahren.

Endlich sind einige Bemerkungen zu machen zu jenen allgemeinsten begrifflichen Sonderungsmitteln, welche die differentielle Psychologie und auch die Psychiatrie zur Verfügung hat, zu den Begriffen „normal" und „abnorm". Die in der Psychiatrie gebräuchlichste Bestimmung des Begriffs der Normalität

[1]) a. a. O., besonders S. 168—222.
[2]) a. a. O.
[3]) S. 168.
[4]) Stern, S. 202.
[5]) Einiges Nähere bei Isserlin, Über den Ablauf einfacher willkürlicher Bewegungen. Kraepelins Psychologische Arbeiten, Bd. VI, S. 86 ff. und 112 ff.



ist die des Durchschnitts, wobei allerdings der Durchschnitt nicht als punktueller Mittelwert, sondern als eine Strecke, als Mittelzone gedacht wird: als dasjenige Variationsgebiet, welchem die meisten Menschen angehören. Diesem, wie ihn Windelband nennt, empirischen Normbegriff hat man seit Kant[1]) einen „idealen" oder teleologischen gegenübergestellt und auch für die Psychologie auszunutzen gesucht; so will Stern[2]) unter Normal die Angepaßtheit an allgemeine Zwecke verstehen, Meyerhof[3]) findet als Merkmal des Abnormen, daß eine Veränderung der Voraussetzungen vorhanden ist, deren es zur verständigen Ausbildung des Menschen bedarf. In teleologischem Sinne bestimmt auch Hellpach den Begriff des Abnormen[4]). In der Tat ist nicht zu übersehen, daß überall, wo mit dem Terminus der Norm biologische, soziale u. a. Wertungen verbunden werden, der teleologische Normbegriff neben dem empirisch-statistischen herangezogen wird. Das gilt von der Scheidung des Übernormalen (Talent, Genie) von dem Normalen ebenso wie von der Spezialisierung des Abnormen als pathologisch oder krankhaft. Anderseits ist es offenkundig, daß auch der teleologische Normbegriff hilflos wäre ohne die Stütze des empirischen. Der Grad der Abweichung muß stets nach den Regeln der Durchschnittsstatistik festgesetzt oder geschätzt werden. Im übrigen braucht wohl nicht bemerkt zu werden, daß der heuristische (regulative) Gebrauch teleologischer Hilfsbegriffe (zum Zwecke der Sonderung und Übersicht) nichts für die Verwendung des Zweckprinzips zum Behufe der Erklärung (Vitalismus) besagt.

Diese Einsicht muß auch davor bewahren, dem Persönlichkeitsbegriff einen Sinn zu geben, der ihm, für die empirische Forschung wenigstens, nicht mit Recht zukommt. Gewiß ist Stern zuzustimmen, wenn er betont: Die Feststellung, ob X als Individuum normal, genial, pathologisch ist, hat ihren eigenen und ganz selbständigen Sinn über die Feststellung hinaus, ob X im einzelnen normale, pathologische usw. Eigenschaften hat. Denn das Individuum ist sicher nicht nur ein Nebeneinander von Merkmalen oder auch Eigenschaften, sondern, indem diese Einzelfaktoren zusammenwirken, sich kombinieren, superponieren oder kompensieren, entstehen neue Effekte, welche der Gesamtstruktur einer Organisation entsprechen. Und ob, beziehungsweise wieweit diese Gesamtorganisation sich den Bedingungen des Lebens anpassen kann, das entscheidet letzten Endes ihr Normal- oder Gesundsein.

Allein so wahr das ist, so darf doch nicht außer acht gelassen werden, daß vom Individuum nur die Merkmale uns gegeben sind, daß schon die „Eigenschaft" Ergebnis einer begrifflichen Unterlegung ist, daß der Begriff des Individuums gerechtfertigt ist nur durch die neuen Effekte, welche aus der Kombination usw. von Einzelmerkmalen entstehen, daß dieser Begriff in wahrem Sinne „leer" wird, wenn er in Distanz von den Merkmalen gebracht wird. Keinesfalls aber ist im Rahmen einer empirischen Wissenschaft ein Recht gegeben, die Individualität als ein ihren Erscheinungsweisen hypostasiertes,

---

[1]) Krit. d. Urteilskr., Teil I, § 17.

[2]) a. a. O., S. 157.

[3]) Beiträge zur psychologischen Theorie der Geistesstörungen. Göttingen, 1910, S. 162.

[4]) Arch. f. d. gesamte Psychol., Bd. 7, S. 164. Die seelische Abnormität ist „gemeinschaftsnachteilige Abweichung der seelischen Vorgänge vom Typus".



ihnen Ziel und Richtung gebendes Wesen zu denken. Damit ist auch gesagt, daß für irgend einen Freiheitsbegriff in der Aufeinanderfolge der Merkmale kein Raum ist, und daß Versuche, die Freiheit im seelischen Geschehen experimentell nachzuweisen, auf Abwegen gemacht werden.

Im Persönlichkeitsbegriff kreuzen sich mannigfache Fragestellungen, und es heißt in der Richtung der einzelnen bleiben, soll die Möglichkeit bestehen, das jeweilige Ziel zu erreichen. Aus dem Persönlichkeitsbewußtsein ersteht letzten Endes der psychologischen Theorie die Forderung des Begriffes der Individualität. Die tatsächlichen Bestimmungen aber der differentiellen Psychologie bleiben haften in den Merkmalen. Den Eigenschaften Seele einzuhauchen, ist der künstlerischen Einfühlung vorbehalten. Was die Persönlichkeit aber als Weltwesen, was ihre Bedeutung innerhalb der Grenzen der Erfahrung und etwa jenseits dieser sei, diese Fragen stehen außerhalb des Entscheidungsbereiches der empirischen Psychologie.

---

Druck von Rudolf M. Rohrer in Brünn.


Berkeley
LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA